



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 31 761 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
H 02 K 5/16

⑳ Aktenzeichen: 101 31 761.1
㉑ Anmeldetag: 30. 6. 2001
㉒ Offenlegungstag: 16. 1. 2003

DE 101 31 761 A 1

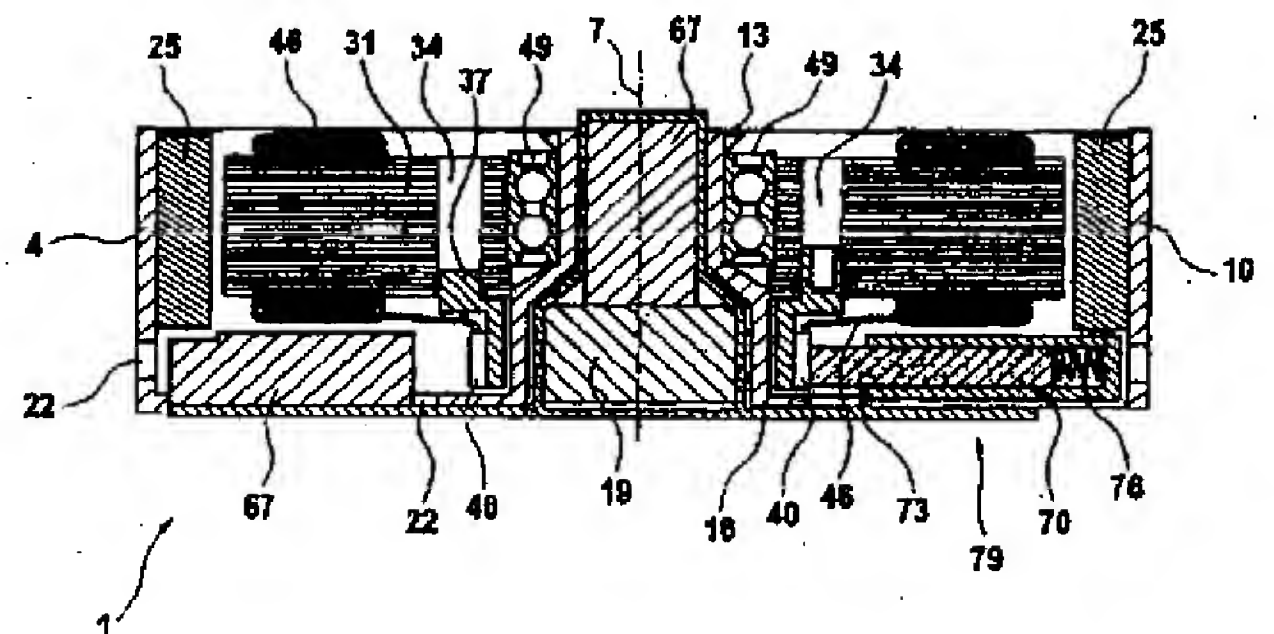
㉑ **Anmelder:**
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉒ **Erfinder:**
Bruder, Peter, 77833 Ottersweier, DE; Meier,
Trudpert, 77815 Bühl, DE; Liedel, Markus, 91257
Pegnitz, DE; Helming, Thomas, 76530
Baden-Baden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ **Elektrische Maschine**

㉑ Eine elektrische Maschine nach dem Stand der Technik weist eine Rotorwelle auf. Die Rotorwelle muss als separates Bauteil montiert werden.
Eine erfindungsgemäß ausgebildete elektrische Maschine (1) ist mit einem Gehäuse (4) und der Anordnung des Lagers (49) so ausgebildet, dass keine Rotorwelle montiert werden muss. Dadurch ergibt sich eine Reduzierung der zu montierenden Bauteile und eine Verkürzung der axialen Länge der elektrischen Maschine (1).



DE 101 31 761 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer elektrischen Maschine nach der Gattung des Anspruchs 1 bzw. 2.

[0002] Aus der EP 0 125 502 A1 bzw. US-PS 4,558,245 ist ein elektrischer Kommutatormotor bekannt, der ein äusseres Gehäuse mit Permanentmagneten aufweist, wobei ein Rotor auf als separates Teil ausgebildeten mit dem Gehäuse verbundenen Rotorwelle gelagert ist. Die Verwendung einer separaten Rotorwelle erhöht die Anzahl von zu montierenden Teilen des Kommutatormotors.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemässe elektrische Maschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 2 hat demgegenüber den Vorteil, dass auf einfache Art und Weise die Anzahl der zu montierenden Teile reduziert ist und/oder ein Bauraum der elektrischen Maschine minimiert ist. So wird bspw. nur ein Lager verwendet, das im Schwerpunkt des Rotors liegt, wodurch das Lager optimal belastet ist.

[0004] Ein Lüfterrad deckt einen offenen Teil eines Gehäuses der elektrischen Maschine ab, so dass kein Gehäusedeckel notwendig ist.

[0005] Durch die in den abhängigen Ansprüchen 3 bis 30 aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 bzw. 2 genannten elektrischen Maschine möglich.

[0006] Es ist vorteilhaft, einen Grundkörper aus Kunststoff auszubilden, weil dies ein günstiges Material und der Grundkörper so einfacher herzustellen ist.

[0007] Damit der Grundkörper magnetische Pole aufweist, können auf vorteilhafte Weise Permanentmagnete an dem Grundkörper angeordnet sein, bspw. durch Kunststoff umspritzt; oder der Grundkörper besteht aus einem Gemisch aus Kunststoff und einem permanent magnetisch erregbaren Material.

[0008] Das Gehäuse, das zumindest teilweise ein magnetisches Rückschlusselement für die elektrische Maschine bildet, besteht vorteilhafterweise aus einer äusseren und einer inneren Wand, die durch einen Boden miteinander verbunden sind. Das Gehäuse kann so auf einfache Art und Weise einteilig hergestellt werden.

[0009] Ein Kommutator für eine elektrische Kommutatormaschine weist vorteilhafterweise einen Kommutatorträger auf, mittels dem er an einem Blechpaket befestigt ist, der bspw. einteilig mit einer Umhüllung des Blechpakets ist und so in demselben Arbeitsschritt hergestellt ist.

[0010] Ein Lager wird vorteilhafterweise an dem Gehäuse dadurch befestigt, dass das Lager oder das Gehäuse verstemmt wird.

[0011] Die Verstemmung ist ein einfaches und billiges Verfahren zur Befestigung zweier Gegenstände miteinander.

[0012] Es ist vorteilhaft, zumindest eine Elektronik-Elektrik-Komponente an dem Gehäuse zu befestigen, weil dadurch eine kompakte Bauweise der elektrischen Maschine entsteht.

[0013] Die Elektronik-Elektrik-Komponente kann vorteilhafterweise mehrere Funktionen aufweisen, z. B. einen Bürstenköcher, und/oder einen Bürstenhalter bilden und/oder die für die elektrische Maschine notwendige Regelungselektronik aufweisen. Die Elektronik-Elektrik-Komponente kann als Einbauteil vormontiert sein und in einem Arbeitsschritt an der elektrischen Maschine montiert werden. Die Elektronik-Elektrik-Komponente kann so individualisiert

werden.

[0014] Um aus der elektrischen Maschine auf vorteilhafte Weise ein Gebläse herzustellen, wird ein Lüfterrad am Blechpaket oder am Grundkörper befestigt. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Blechpaket vorteilhafterweise mit Kunststoff umspritzt ist, so dass dabei gleichzeitig das Lüfterrad mit der Kunststoffumspritzung des Blechpakets hergestellt ist.

[0015] Die elektrische Maschine hat einen gekrümmten Bürstenköcher, in dem gekrümmte Bürsten sind, wodurch sich Bauraum auf vorteilhafte Weise einsparen lässt.

[0016] Der Bürstenhalter kann einen Teil des Gehäuses der elektrischen Maschine bilden, so dass der Teil des Gehäuses, das das magnetische Rückschlusselement bildet, vorteilhafterweise einfacher herzustellen ist.

[0017] Der Bürstenhalter, der bspw. an der Elektronik-Elektrik-Komponente angeordnet ist und durch Kunststoffspritzen hergestellt ist, kann auf vorteilhafte Weise auch die Permanentmagneten in der Nähe des Gehäuses halten, bspw. dadurch, dass sie bei der Herstellung des Bürstenhalters mittels Kunststoff umspritzt werden. So müssen die Permanentmagneten nicht mehr am Gehäuse bspw. mit Federn befestigt werden.

[0018] Der Bürstenhalter ist vorteilhafterweise so ausgebildet, dass er auch das Lager für die elektrische Maschine bildet. So entfällt die Montage für ein separates Lager.

Zeichnung

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0020] Es zeigen

[0021] Fig. 1a bis 1c Teile einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine in einer Schnittdarstellung, die in ersten Arbeitsschritten für eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine hergestellt werden,

[0022] Fig. 2a bis 2c weitere Herstellungsschritte von Teilen, die in einer Schnittdarstellung gezeigt sind, für eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine,

[0023] Fig. 3a bis 3d die Endmontage einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine in Schnittdarstellung,

[0024] Fig. 4 eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine mit einem umspritzten Blechpaket in einem Teilausschnitt in einer Schnittdarstellung,

[0025] Fig. 5 eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine mit einem Stirnkommutator in einem Teilausschnitt in einer Schnittdarstellung,

[0026] Fig. 6 eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine, in einem Teilausschnitt in einer Schnittdarstellung, mit der Möglichkeit lange Kohlebürsten zu verwenden,

[0027] Fig. 7a gekrümmte Bürsten für den Einsatz in einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine, Fig. 7b die Anordnung von gekrümmten Bürsten innerhalb einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine in einer Schnittdarstellung,

[0028] Fig. 8 eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine in einem Teilausschnitt in einer Schnittdarstellung, wobei das Gehäuse aus einem magnetischen Rückschlusselement und einem Kunststoffteil besteht,

[0029] Fig. 9 die Verwendung eines Kunststofflagers für eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine in einem Teilausschnitt in einer Schnittdarstellung,

[0030] Fig. 10a bis 10d verschiedene Möglichkeiten ein Lüfterrad an die erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine zu montieren, die in einem Teilausschnitt in einer

Schnittdarstellung dargestellt ist,

[0031] Fig. 11 die Befestigung einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine an einem Befestigungsring, die als Aussenläufer ausgebildet ist, in Schnitt-

[0032] Fig. 12 eine weitere Anordnungsmöglichkeit eines Lagers in einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine mit Kommutator und Blechpaket, die in einer Schnitt-

[0033] Fig. 13 eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine in einer Schnitt-

[0034] Fig. 14 den Strömungsverlauf eines Kühlmediums innerhalb der erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine in einer Schnitt-

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0035] Die Fig. 1a bis 1c zeigen erste Herstellungsschritte für Teile einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine 1, die jeweils im axialen Querschnitt dargestellt sind.

[0036] Die elektrische Maschine 1 besteht zumindest aus einem Gehäuse 4, das bspw. zumindest teilweise als magnetisches Rückschlusselement dient, d. h. also zumindest teilweise magnetisch leitend ausgebildet ist.

[0037] Das Gehäuse 4 besteht bspw. aus einer äusseren Wand 10, die bspw. rohrförmig ausgebildet ist, und einer inneren Wand 13, die ebenfalls rohrförmig ausgebildet ist. Die äussere Wand 10 ist mit der inneren Wand 13 durch einen Boden 16 verbunden, d. h. sie bilden bspw. ein einteiliges Gehäuse 4. Das Gehäuse 4 weist eine Mittelachse, bzw. Symmetrieachse 7 auf.

[0038] Die innere Wand 13 begrenzt einen inneren Hohlraum 19, der an beiden axialen Ende offen und im radialen Querschnitt kreisförmig ausgebildet ist, aber entlang der Mittelachse 7 verschiedene Durchmesser aufweisen kann.

[0039] Das Gehäuse 4 ist an der dem Boden 16 gegenüberliegenden Seite offen. Die innere Wand 13 und die äussere Wand 10 bilden einen äusseren Hohlraum 20, der bspw. ringförmig ausgebildet ist. Das Gehäuse 4 wird bspw. aus einem Rohr oder einem Blech durch Umformung hergestellt.

[0040] Im nächsten Herstellungsschritt (Fig. 1b) wird zumindest eine Aussparung 22 an dem Gehäuse 4 bzw. der äusseren Wand 10 bzw. dem Boden 16 angebracht. Diese Aussparung 22 kann aber schon in dem Rohr oder Blech vorhanden sein, das zu einem Gehäuse 4 gemäss Fig. 1a umgeformt worden ist. Die Aussparungen 22 dienen dazu, verschiedene Elemente in das Gehäuse 4 einzuführen, bzw. um diese Elemente an dem Gehäuse 4 zu befestigen (Fig. 3c, 3d).

[0041] An einer Innenwandung 28 der äusseren Wand 10 des Gehäuses 4, d. h. im äusseren Hohlraum 20, wird zumindest ein Permanentmagnet 25 montiert (Fig. 1c). Dieser kann an die Innenwandung 28 geklebt sein. Eine weitere Befestigungsmöglichkeit der Permanentmagnete 25 in dem Gehäuse 4 ergibt sich dadurch, in bekannter Weise Federn zwischen den einzelnen Permanentmagneten 25 in radialer Umfangsrichtung zu montieren, die die Permanentmagnete 25 an die Innenwandung 28 fest andrücken. Die Permanentmagnete 25 bilden mit dem Gehäuse 4, das als magnetisches Rückschlusselement dient, Teil eines magnetischen Kreises.

[0042] Die Fig. 2a bis 2e zeigen Herstellungsschritte für weitere Teile einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine 1, die jeweils im axialen Querschnitt dargestellt sind.

[0043] Fig. 2a zeigt ein Blechpaket 31, das bspw. ebenfalls die Mittelachse 7 aufweist und neben einem Mittelloch

32 um die Mittelachse 7 zumindest ein Loch 34 aufweist, das sich bspw. durchgehend von dem einen axialen Ende parallel zur Mittelachse 7 zum anderen axialen Ende des Blechpakets 31 erstreckt.

[0044] Fig. 2b zeigt einen Kommutatorträger 37, der bspw. aus Kunststoff ist. Der Kommutatorträger 37 hat ebenfalls die Mittelachse 7 als Symmetrieachse. Der Kommutatorträger 37 ist bspw. rohrförmig ausgebildet und kann verschiedene Innen- bzw. verschiedene Aussendurchmesser entlang der Mittelachse 7 aufweisen.

[0045] An einem axialen Ende des Kommutatorträgers 37 ist an der Aussenfläche ein Kommutator 40 für eine elektrische Kommutatormaschine 1 angebracht, der in bekannter Weise aus mehreren Lamellen mit Haken, die bspw. aus Kupfer bestehen, aufgebaut ist. An den Teil des Kommutatorträgers 37 mit dem Kommutator 40 schliesst sich bspw. ein Befestigungsvorsprung 41 an, der zur Befestigung des Kommutatorträgers 37 an dem Blechpaket 31 dient (Fig. 2c).

[0046] Ein Befestigungsloch 43 bspw. in dem Befestigungsvorsprung 41 des Kommutatorträgers 37 dient zur Befestigung eines weiteren Bauteils (Fig. 3d).

[0047] Der Kommutatorträger 37 mit dem Kommutator 40 wird mit dem Befestigungsvorsprung 41 in das Loch 34 des Blechpakets 31 bspw. eingepresst und so am Blechpaket 31 befestigt (Fig. 2c). Der Kommutatorträger 37 kann aber auch bspw. an das Blechpaket 31 angeklebt oder angeschraubt sein.

[0048] Nachdem der Kommutator 40 am Blechpaket 31 befestigt ist (Fig. 2c), kann eine elektrische Wicklung 46 auf das Blechpaket 31 gewickelt und in bekannter Weise mit dem Kommutator 40 elektrisch leitend verbunden werden (Fig. 2d).

[0049] An das Blechpaket 31 wird dann zumindest ein Lager 49 montiert und befestigt, bspw. durch Presspassung mit dem Blechpaket 31 (Fig. 2e), indem es bspw. in das Mittelloch 32 des Blechpakets 31 eingepresst ist. Das Lager 49 ist bspw. ein Gleit- oder ein Wälzlager in Form eines Doppelkugellagers oder eines Rollenlagers.

[0050] Die Anordnung gemäss Fig. 2e wird nun mit der Anordnung gemäss Fig. 1c zusammengebaut (Fig. 3a).

[0051] Das Blechpaket 31 mit dem Lager 49 ist nun bspw. vollständig im Gehäuse 4, d. h. im äusseren Hohlraum 20, angeordnet. Das Lager 49 liegt an einer Aussenwand 52 der inneren Wand 13 im äusseren Hohlraum 20 an.

[0052] Die innere Wand 13 hat bspw. einen ersten Abschnitt 55, der einen ersten Durchmesser aufweist, und einen zweiten Abschnitt 58, der gegenüber dem ersten Abschnitt 55 einen grösseren Innendurchmesser aufweist. Der erste Abschnitt 55 und der zweite Abschnitt 58 sind durch eine Schräge 61, d. h. schräg zur Mittelachse 7 verlaufend, miteinander verbunden.

[0053] Das Lager 49 liegt mit einem axialen Ende an der Schräge 61 der Innenwand 13 an und stützt sich dort ab.

[0054] Um das Lager 49 an dem Gehäuse 4 an der Innenwandung 13 zu befestigen, wird es am anderen axialen Ende verstemmt, so dass eine Verstimmung 64 das Lager 49 am Gehäuse 4 befestigt (Fig. 3b). Das Lager 49 kann aber durch einen Sprengring oder Sicherungsring oder andere Befestigungselemente am Gehäuse 4 befestigt sein. Ebenso ist eine Presspassung des Lagers 49 an der Innenwand 13 möglich.

[0055] Fig. 3c zeigt einen der letzten Herstellungsschritte für eine elektrische Maschine 1. In den inneren Hohlraum 19 werden bspw. eine Elektronik 67, wie z. B. eine Platine, und/oder elektrische Bauteile, wie z. B. ein Kondensator, montiert. Durch die Aussparungen 22 am Boden 16 des Gehäuses 4 sind zum einen zumindest ein Bürstenköcher 70 mit einer Bürste 73 und zum anderen weitere Elemente der

Elektronik 67 montiert worden. Die Bürstenköcher 70 sind bspw. auf einem Bürstenhalter 79 montiert, der zumindest teilweise auch die Elektronik 67 aufnimmt, so dass die Elektronik und/oder Elektrik 67 in einem Arbeitsschritt am Gehäuse 4 eingebaut werden kann.

[0056] An dem Bürstenhalter 79 sind weitere elektrische Elemente, wie z. B. Kondensatoren, Entstördrosseln befestigt.

[0057] So kann der Bürstenhalter 79 also ein Träger für sämtliche elektronische und elektrische Elemente 67 sein, der mit diesen Elementen 67 vormontiert, in einem Befestigungsschritt an dem Gehäuse 4 befestigt wird.

[0058] Eine Feder 76 im Bürstenköcher 70 drückt die Bürste 73 an den Kommutator 40 an.

[0059] Die elektrische Maschine 1 kann ein elektrischer Motor oder ein elektrischer Generator sein.

[0060] Fig. 3d zeigt eine Verwendungsmöglichkeit eines elektrischen Motors 1 als ein Gebläse. Ein ein- oder mehrteiliges Lüfterrad 82 wird mittels zumindest einer Schraube 85 an dem Blechpaket bzw. in dem Befestigungsloch 43 befestigt.

[0061] Der Bürstenhalter 79 ist bspw. mittels Rasthaken 88, die in eine Aussparung 22 des Gehäuses 4 an der äusseren Wand 10 eingreifen, befestigt.

[0062] Die Elektronik 67 steuert einen Strom, der über die Bürsten 73, über den Kommutator 40, bzw. über die Wicklung 46 verläuft, den elektrischen Motor 1. Aufgrund der magnetischen Kräfte, die zwischen dem Blechpaket 31 und den Permanentmagneten 25 herrschen, dreht sich das Lüfterrad 82.

[0063] Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine 1, die im axialen Querschnitt im Teilausschnitt dargestellt ist.

[0064] Das Blechpaket 31 und/oder die Wicklung 46 sind zumindest teilweise von einer nicht elektrisch leitenden Umhüllung 80 umgeben die bspw. durch Kunststoffumspritzung oder Eintauchen in eine aushärtbare Klebmasse hergestellt worden ist. Bei dieser Kunststoffumspritzung kann auch gleichzeitig der Kommutatorträger 37 mit dem Befestigungsloch 43 am bzw. im Blechpaket 31 hergestellt sein.

[0065] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine 1, die im axialen Querschnitt im Teilausschnitt dargestellt ist.

[0066] Der Kommutator 40 ist bspw. als Plankommutator ausgebildet, d. h. eine Berührungsfläche 86 des Kommutators 40 mit der Bürste 73 steht bspw. senkrecht zur Mittelachse 7 oder bildet auf jeden Fall einen von null verschiedenen Schnittwinkel mit der Mittelachse 7.

[0067] Der Bürstenköcher 70 und damit auch die Bürste 73 sind bspw. gekrümmt ausgeführt, um in axialer Richtung, d. h. in Richtung der Mittelachse 7, den axialen Bauraum der elektrischen Maschine 1 zu verkürzen. Der Radius der gekrümmten Bürste 73 verläuft in der Zeichnungsebene.

[0068] Wenn die axiale Ausdehnung der elektrischen Maschine 1 eine geringere Rolle spielt, können auch gerade Bürsten 73 verwendet werden, die sich nur in axialer Richtung 7 erstrecken.

[0069] In Fig. 6 ist gezeigt, wie der Durchmesser des Kommutators 40 einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine 1 variiert werden kann, die im axialen Querschnitt dargestellt ist.

[0070] Der Kommutatorträger 37 mit dem Kommutator 40 ist so ausgebildet, dass der Kommutator 40 möglichst in der Nähe der Innenwandung 13 des Gehäuses 4 angeordnet ist. Dadurch ist in radialer Richtung 91, senkrecht zur Mittelachse 7, ein grosser Abstand zwischen der Berührungsfläche 86 des Kommutators 40 und der Innenwand 28 der äusseren Wand 10 des Gehäuses 4 vorhanden, so dass die Koh-

lebürste 73 besonders lang ausgebildet sein kann.

[0071] Fig. 7a zeigt den Kommutatorträger 37 mit dem Kommutator 40 in axialer Aufsicht einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine 1.

5 [0072] Der Bürstenköcher 70 und die Bürste 73 sind in der Zeichnungsebene der Fig. 7a gekrümmt, d. h. sie sind im eingebauten Zustand (Fig. 7b) in der elektrischen Maschine 1 um die Mittelachse 7 gekrümmt.

10 [0073] Fig. 7b zeigt ausserdem, dass der Bürstenköcher 70 bzw. der Bürstenhalter 79 schräg zur Mittelachse 7 angeordnet ist, so dass die durch den Bürstenköcher 70 geführte Bürste 73 schräg auf dem Kommutator 40 anliegt, wodurch sich eine grössere Berührungsfläche 86 zwischen Kommutator 40 und Bürste 73 ergibt wodurch das Einlaufverhalten und/oder die Geräuschentwicklung verbessert ist.

15 [0074] Fig. 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine 1 im axialen Querschnitt im Teilausschnitt, bei der das Gehäuse 4 zumindest teilweise aus Kunststoff ist.

20 [0075] Das Gehäuse 4 besteht aus der äusseren Wand 10, bspw. ein Polrohr, das das magnetische Rückschlusselement für die elektrische Maschine 1 bildet. Die äussere Wand 10 ist dabei bspw. ein einfaches Metallrohr.

25 [0076] An die äussere Wand 10 ist der Boden 16 und die innere Wand 13 bspw. angespritzt oder als separates Bauteil mit der Funktion des Bürstenhalters 79 montiert.

30 [0077] Das Lager 49 ist also zwischen dem Blechpaket 31 und der inneren Wand 13 aus Kunststoff angeordnet und befestigt. An dem Boden 16 ist bspw. einteilig der Bürstenköcher 70 und/oder der Bürstenhalter 79 ausgebildet. Bei der Herstellung des Bürstenhalters 79 kann also gleichzeitig die innere Wand 13 hergestellt werden, ohne dass sich die Anzahl der zu montierenden Teile erhöht.

35 [0078] Das Polrohr 10 kann auch zumindest teilweise aus einem Gemisch aus Kunststoff und einem magnetisch erregbaren Material bestehen.

40 [0079] Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäss ausgebildeten elektrischen Maschine 1, die im axialen Querschnitt im Teilausschnitt dargestellt ist.

45 [0080] Die innere Wand 13 des Gehäuses 4 ist bspw. aus Kunststoff, kann aber auch einteilig wie in Fig. 1a dargestellt aus Metall sein. Das Lager 49 wird durch eine Gleitfläche 94 gebildet, die auf einer Aussenwand 95 der inneren Wand 13 ausgebildet ist. Das Blechpaket 31 weist eine Umhüllung 80 auf, bspw. eine Kunststoffumspritzung, d. h. ein Teil der Umspritzung 80 bspw. in Form eines Vorsprungs 97 verläuft in der Gleitfläche 94. Die Gleitfläche 94 wird bspw. durch eine radial umlaufende Vertiefung in der Aussenwand 95 oder durch Verstemmungen 64 der inneren Wand 13 auf der Aussenwand 95 gebildet.

50 [0081] Die Magnete 25 können nicht nur durch Klebung oder Federn an der äusseren Wand 10 befestigt sein, sondern können auch durch eine Magnethalterung 100, die am Bürstenhalter 79 ausgebildet ist und sich in axialer Richtung 7 in den Magneten 25 erstreckt, befestigt sein. Die Magnete 25 können auch bei der Herstellung des Bürstenhalters 79 oder eines Trägers der Elektrik-Elektronik-Komponente 67 mit Kunststoff umspritzt worden sein, wodurch sie ebenfalls am Bürstenhalter 79 oder dem Träger befestigt sind. Die Montage der Magnete 25 erfolgt dann erst mit dem Bürstenhalter 79 bzw. der Elektrik-Elektronik-Komponente 67.

55 [0082] In den Fig. 10a bis 10d sind verschiedene Möglichkeiten gezeigt, das Lüfterrad 82 an das Blechpaket 31 der elektrischen Maschine 1, die im axialen Querschnitt im Teilausschnitt dargestellt ist, zu befestigen.

60 [0083] Eine Möglichkeit, das Lüfterrad 82 an das sich drehende Blechpaket 31 zu befestigen, besteht darin, eine Schraube 85 in ein Befestigungsloch 43 des Blechpakets 31

zu verschrauben, wobei das Lüfterrad 82 zwischen einem Schraubenkopf der Schraube 85 und der Umhüllung 80 des Blechpakets 31 fest verschraubt ist. Das Befestigungsloch 43 kann auch von einem separaten Kommutatorträger 37 oder von der Umspritzung 80 des Blechpakets 31 gebildet sein.

[0084] Das Blechpaket 31 mit der Wicklung 46, der Umhüllung 80, dem Kommutator 40 und dem Lüfterrad 82 sind dabei Teile des Rotors der elektrischen Maschine 1.

[0085] Das Gehäuse 4 mit den Magneten 25, den Bürstenträger 70, der Elektrik-Elektronik-Komponente 67 sind Teile des Stators der elektrischen Maschine 1.

[0086] Ebenso ist es möglich, dass das Lüfterrad 82 einen Schnapphaken 103 aufweist, der in das Loch 34 des Blechpakets 31 eingreift und hinter einem Hinterschnitt des Lochs 34 einrastet (Fig. 10b), wodurch das Lüfterrad 82 am Blechpaket 31 befestigt ist.

[0087] Das Lüfterrad 82 kann auch mit dem Blechpaket 31 oder der Umhüllung 80 des Blechpakets 31 verschweisst oder verklebt sein. Dabei kann das Lüfterrad 82 aus Metall oder Kunststoff sein.

[0088] Das Lüfterrad 82 weist bspw. eine Lüfterradbeschichtung 112 an seiner Innenseite auf, an der bspw. ein Stützfuss 109 ausgebildet ist, der sich in axialer Richtung 7 erstreckt. Der Stützfuss 109 liegt an der Umhüllung 80 des Blechpakets 31 an. Der Stützfuss 109 kann ebenfalls mit der Umhüllung 80 bei 106 verschweisst oder verklebt sein (Fig. 10c). Das Lüfterrad 82 kann also in radialer Richtung 91 zwei Stützpunkte an der Umhüllung 80 oder am Blechpaket 31 aufweisen.

[0089] Das Lüfterrad 82 kann auch gleichzeitig bei der Herstellung der Umhüllung 80 des Blechpakets 31 hergestellt sein, bspw. durch Kunststoffspritzen (Fig. 10d). Das Lüfterrad 82 bildet bspw. einen Radiallüfter.

[0090] Anstelle des Lüfterrads 82 kann auch eine Verzahnung in Form einer Schnecke, eines Stirnrads oder eines Kegelsrads mit der Umhüllung 80 des Blechpakets 31 hergestellt werden, wenn die elektrische Maschine 1 als Stellmotor verwendet wird.

[0091] Fig. 11 zeigt eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine 1 im axialen Querschnitt, die als bürstenlose elektrische Maschine 1 ausgebildet ist.

[0092] Der Aufbau einer bürstenlosen elektrischen Maschine 1 mit einem im Innern angeordneten Blechpaket 31 unterscheidet sich von dem Aufbau einer Kommutatormaschine 1 (Fig. 3c) u. a. dadurch, dass die elektrische Maschine 1 als Aussenläufer ausgebildet ist.

[0093] Die Elektrik-Elektronik-Komponente 67 mit ihrem Träger 118 ist an dem Blechpaket 31 bspw. in dem Loch 34 durch einen Zapfen 119 mit einem Hinterschnitt befestigt. Ausserdem ist die Elektrik-Elektronik-Komponente 67 nicht am Gehäuse 4, sondern auch an einer Gebläsehalterung 115, die bspw. fest in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, montiert.

[0094] Das Blechpaket 31 mit der Wicklung 46 und die Elektrik-Elektronik-Komponente 67 bilden den Stator der elektrischen Maschine 1.

[0095] Das Lager 49 ist ebenfalls zwischen Blechpaket 31 und Gehäuse 4 befestigt.

[0096] Der Boden 16 des Gehäuses 4 ist an einer der Elektrik-Elektronik-Komponente 67 abgewandten Seite ausgebildet.

[0097] Dementsprechend dreht sich das Gehäuse 4, so dass das bspw. separat ausgebildete Lüfterrad 82 an dem Gehäuse 4 und nicht am Blechpaket 31 befestigt ist. Das Lüfterrad 82 kann auch einteilig mit dem Gehäuse 4 ausgebildet sein.

[0098] Der Rotor wird durch das Gehäuse 4 mit den Ma-

gneten 25 gebildet.

[0099] Lamellen des Blechpakets 31 können auch schräg zur Mittelachse 7 verlaufen, um den Bauraum im Gehäuse 4 optimal auszunutzen.

[0100] Ein magnetisches Wechselfeld wird an der Blechpaket/Wicklungskomponente dadurch erzeugt, dass an der Wicklung 46 bspw. ein Wechselstrom angelegt, oder ein Strom durch eine Regelungselektronik gesteuert wird, der mit dem magnetischen Feld der Permanentmagneten 25 in Wechselwirkung tritt.

[0101] Fig. 12 zeigt eine weitere Variante der Anordnung des Lagers 49 am Gehäuse 4 und Blechpaket 31 für eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine 1, die im axialen Querschnitt dargestellt ist.

[0102] Das Gehäuse 4 besteht nur aus einer äusseren Wand 10, die bspw. als Polrohr ausgebildet ist. Mit den Permanentmagneten 25 bildet das Gehäuse 4 den Stator.

[0103] Der Rotor wird durch das Blechpaket 31 mit einer Wicklung 46 gebildet. An beiden axialen Enden des Blechpakets 31 ist jeweils ein Lager 49 zwischen der äusseren Wand 10 und dem Blechpaket 31 vorhanden.

[0104] An einem axialen Ende sind der Bürstenträger 70 mit der Bürste 73 und/oder der Bürstenhalter 79 so angeordnet, dass die Bürste 73 am Kommutator 40 angreift, der bspw. über den Kommutatorträger 37 mit dem Blechpaket 31 verbunden ist.

[0105] Die Wicklung 46 ist auf dem Blechpaket 31 in axialer Richtung 7 nur dort angeordnet, wo sich auch die Permanentmagnete 25 erstrecken.

[0106] Auch bei dieser Anordnung ist für die elektrische Maschine 1 keine Rotorwelle nötig. Die Steuerungselektronik 67 kann an einem axialen Ende des Gehäuses 4 angeordnet sein. Ebenso kann ein Lüfterrad 82 an dem dem Kommutator 40 gegenüberliegenden axialen Ende des Blechpakets 31 am Blechpaket 31 befestigt werden.

[0107] Der Stator kann auch durch das Gehäuse 4, als Polrohr ausgebildet, und einer zweiten Wicklung am Gehäuse 4 bestehen, d. h. die Permanentmagnete 25 sind in dieser Ausführung ersetzt durch eine Wicklung.

[0108] Fig. 13 zeigt ausgehend von Fig. 12 eine bürstenlose Variante der Anordnung von Gehäuse 4 und Lager 49 für eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine 1, die im axialen Querschnitt dargestellt ist.

[0109] Der Rotor besteht aus einem Grundkörper 121, der bspw. aus Kunststoff ist. In dem Grundkörper 121 ist bspw. zumindest ein Permanentmagnet 25 angeordnet, bspw. durch Kunststoff umspritzt. Der Grundkörper 121 kann aber auch teilweise aus einem Gemisch aus Kunststoff und einem magnetisch erregbaren Material sein, das entsprechend aufmagnetisiert ist.

[0110] Am Gehäuse 4 bzw. dem Polrohr 10 ist ein Blechpaket 31 angeordnet, in dem eine Wicklung 46 angeordnet ist und so den Stator bildet.

[0111] Der elektrische Wechselstrom, der durch die Wicklung 46 fliesst, erzeugt ein magnetisches Wechselfeld, das den Grundkörper 121 mit seinen magnetischen Polen zum Rotieren bringt.

[0112] Fig. 14 zeigt eine erfindungsgemäss ausgebildete elektrische Maschine 1, die im axialen Querschnitt dargestellt ist und als Gebläse ausgebildet ist.

[0113] Während des Betriebs der elektrischen Maschine 1 kommt es aufgrund der ohmschen Verluste zu einer Erwärmung der Wicklung 46 bzw. des Blechpakets 31, die durch Luftzufuhr abgeführt werden kann.

[0114] Das Lüfterrad 82 ist an einem axialen Ende des Blechpakets 31 befestigt und erstreckt sich von dort aus zuerst in radialer Richtung 91 und verläuft dann in axialer Richtung 7 an der äusseren Wand 10 entlang.

[0115] Durch ein zum Lüfterrad 82 hingebogenes Leitblech 127, das am Gehäuse 4 einer elektrischen Maschine 1 gemäss Fig. 3d bspw. an dem Boden 16 oder am Gehäuse 4 angeordnet ist und dass das Lüfterrad 82 in radialer Richtung 91 überragt, wird Luft bspw. angesaugt und strömt durch entsprechende Öffnungen an der Regelungselektronik 67 und dem Luftspalt zwischen Magnet 25 und Blechpaket 31 vorbei, wodurch diese gekühlt werden.

[0116] Das Leitblech 127 muss natürlich nicht aus Blech bestehen, sondern kann auch aus Kunststoff sein

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine, die zumindest aufweist:
zumindest ein Gehäuse,
zumindest ein Blechpaket,
einen Stator und einen Rotor, zwischen denen zumindest ein Lager angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Lager (49) zumindest teilweise zwischen dem Blechpaket (31) und dem Gehäuse (4, 10, 13) befestigt ist.
2. Elektrische Maschine, die zumindest aufweist:
zumindest ein Gehäuse,
zumindest einen Grundkörper, der zumindest teilweise magnetische Pole aufweist,
einen Stator und einen Rotor, zwischen denen zumindest ein Lager angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zumindest eine Lager (49) zumindest teilweise zwischen dem Grundkörper (121) und dem Gehäuse (4, 10, 13) befestigt ist.
3. Elektrische Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (121) zumindest einen Permanentmagneten (25) aufweist.
4. Elektrische Maschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (121) zumindest teilweise aus Kunststoff ist.
5. Elektrische Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (121) zumindest teilweise aus einem Gemisch aus Kunststoff und einem magnetisch erregbaren Material besteht.
6. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4) aus einer äusseren Wand (10) und einer inneren Wand (13) besteht, die durch einen Boden (16) miteinander verbunden sind.
7. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich ein Kommutator (40) einer elektrischen Kommutatormaschine (1) mit dem Blechpaket (31) dreht.
8. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommutator (40) auf einem Kommutatorträger (37) angeordnet ist, der an dem Blechpaket (31) befestigt ist.
9. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (49) durch zumindest eine Verstimmung (64) an dem Gehäuse (4, 10, 13) befestigt ist.
- Elektrische Maschine nach Anspruch 1, 2 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Elektronik-Elektrik-Komponente (67) am Gehäuse (4, 10) befestigt ist.
11. Elektrische Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektronik-Elektrik-Komponente (67) zumindest einen Bürstenköcher (70) auf-

weist.

Elektrische Maschine nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrik-Elektronik-Komponente (67) eine Regelungselektronik für die elektrische Maschine (1) aufweist.

13. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Blechpaket (31) ein Lüfterrad (82) befestigt ist.

14. Elektrische Maschine nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Grundkörper (121) ein Lüfterrad (82) befestigt ist.

15. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 11, dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrische Maschine (1) zumindest einen Bürstenköcher (70) aufweist, und
dass der Bürstenköcher (70) elektrisch leitende Bürsten (73) aufweist, die gekrümmt sind.

16. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket (31) eine Umhüllung (80) aus Kunststoff aufweist.

17. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass das Gehäuse (4) durch ein Polrohr (10) und ein Gehäuseteil (13) aus Kunststoff gebildet ist, und
dass das Lager (49) teilweise am Gehäuseteil (13) aus Kunststoff befestigt ist.

18. Elektrische Maschine nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommutator (40) ein Plankommutator ist.

19. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die elektrische Maschine (1) zumindest einen Permanentmagneten (25), der in der Nähe des Gehäuses (10) angeordnet ist, und einen Bürstenhalter (79) aufweist, und
dass der Permanentmagnet (25) am Bürstenhalter (79) befestigt ist.

20. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, 2 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (49) durch ein Kunststofflager gebildet ist.

21. Elektrische Maschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststofflager (49) mit einem Gehäuseteil (13) aus Kunststoff einteilig ist.

22. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bürstenhalter (79) einteilig ist mit einer Umhüllung (80) des Blechpakets (31).

23. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Maschine (1) eine bürstenlose elektrische Maschine ist.

24. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Maschine (1) eine elektrische Kommutatormaschine ist.

25. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (4, 10) zumindest teilweise ein magnetisches Rückschlusselement bildet.

26. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Blechpaket (31) eine Verzahnung befestigt ist.

27. Elektrische Maschine nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Grundkörper (121) eine Verzahnung befestigt ist.

28. Elektrische Maschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (80) durch Kunststoffspritzen hergestellt ist.

29. Elektrische Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet,

dass die elektrische Maschine (1) ein Bürstenhalter (79) aufweist, und

dass das Gehäuse (4) durch ein Polrohr (10) und ein Gehäuseteil (13) gebildet ist, das an dem Bürstenhalter (79) angeordnet ist, und

dass das Lager (49) teilweise am Bürstenhalter (79) befestigt ist.

30. Elektrische Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Polrohr (10) zumindest teilweise aus einem Gemisch aus Kunststoff und einem magnetisch erregbaren Material besteht.

Hierzu 20 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

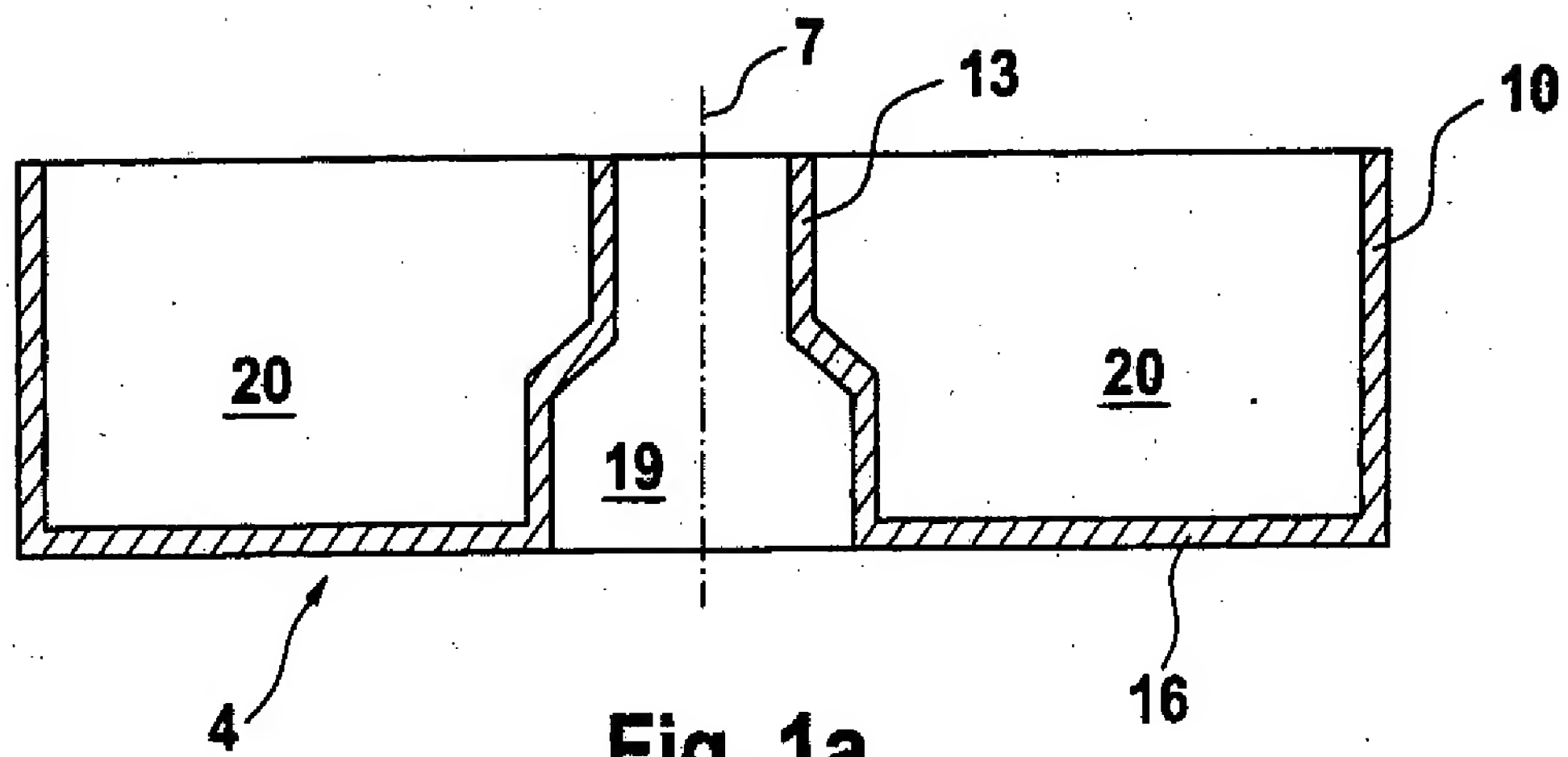


Fig. 1a

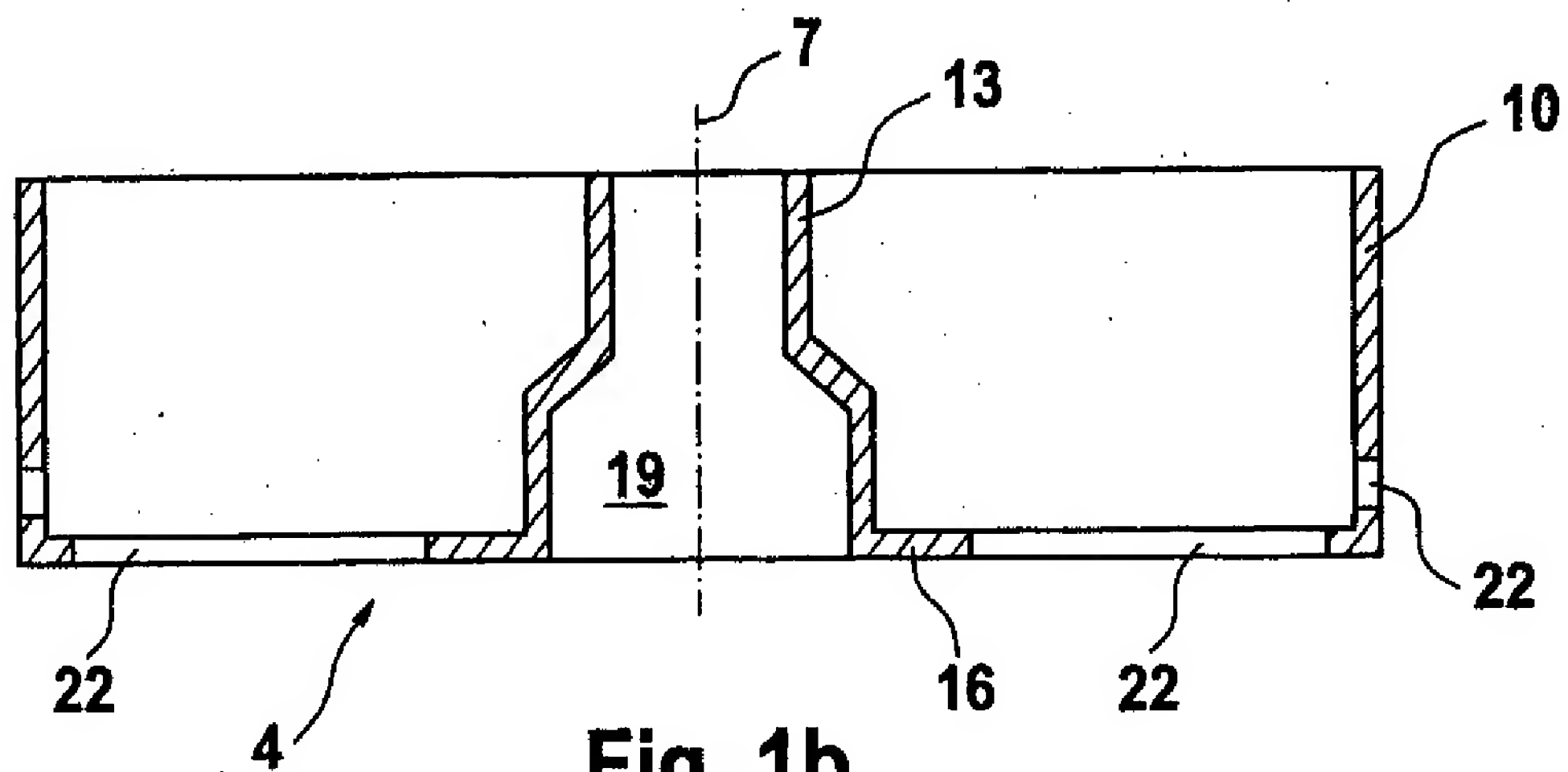


Fig. 1b

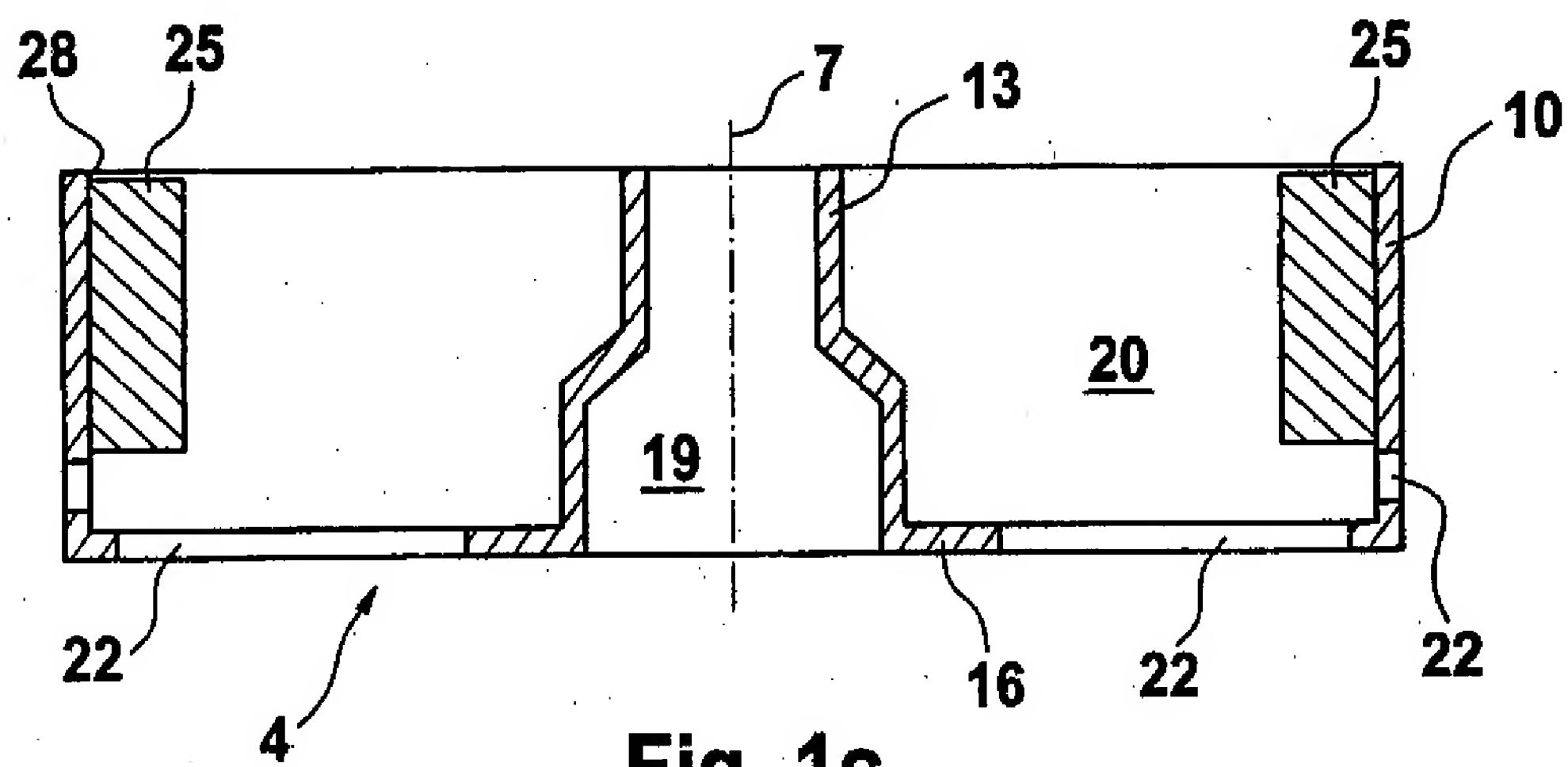
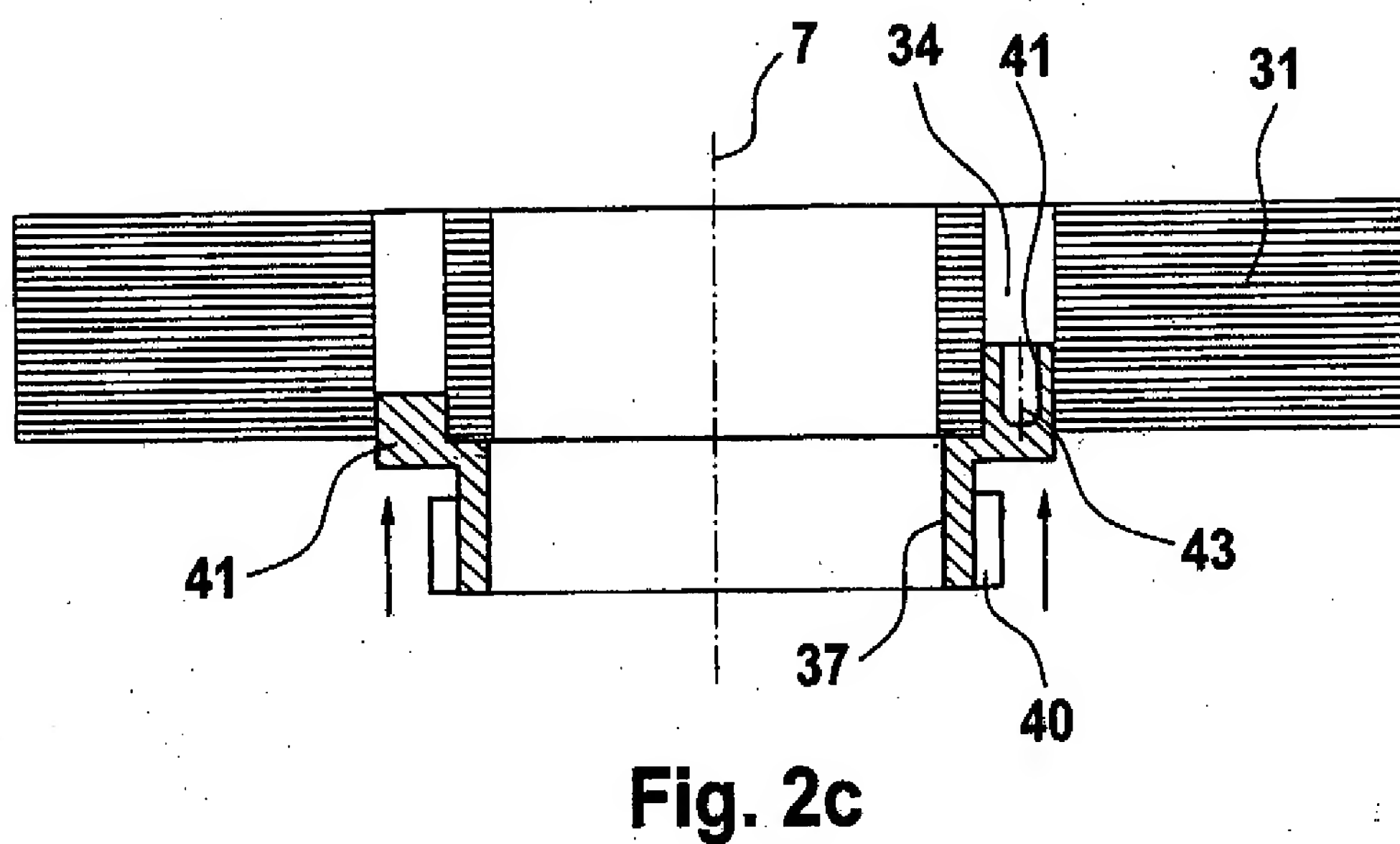
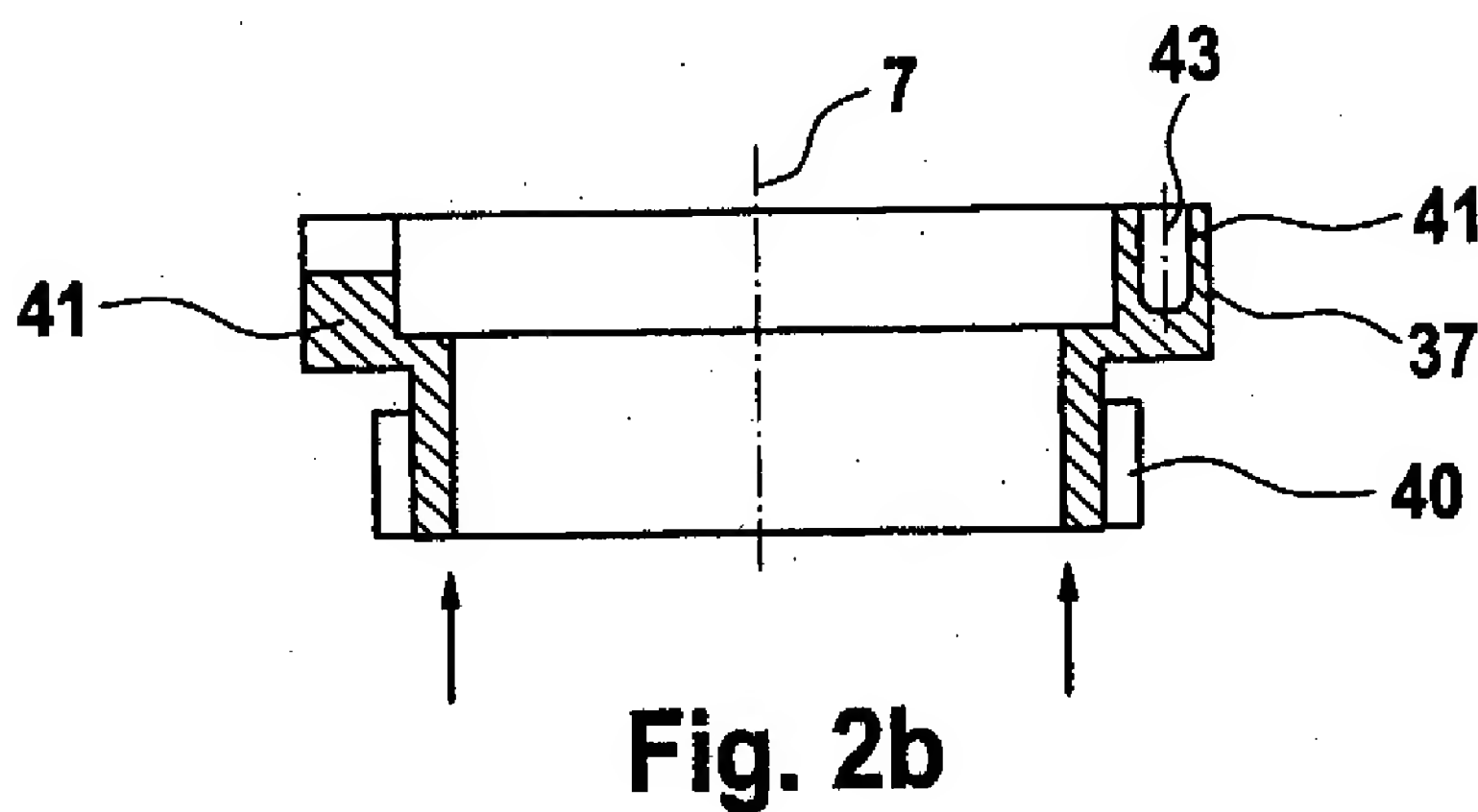
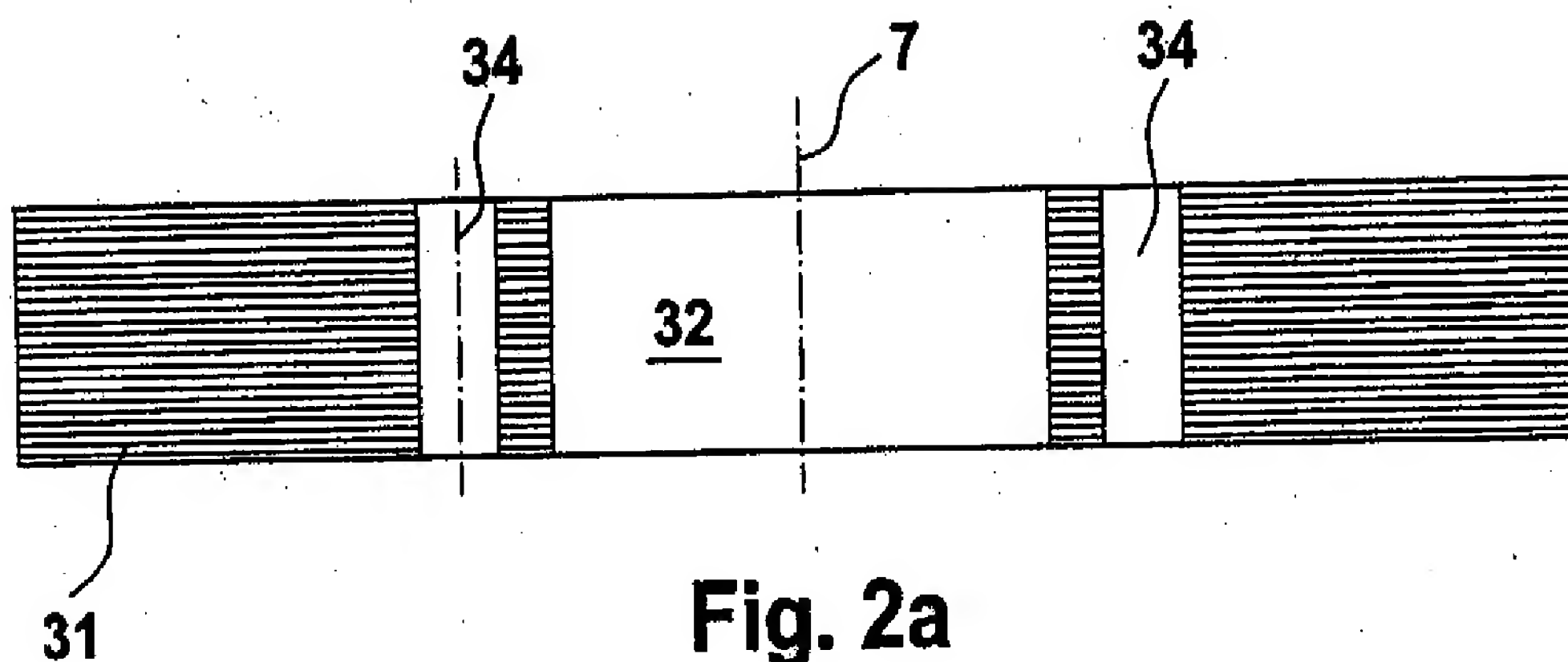


Fig. 1c



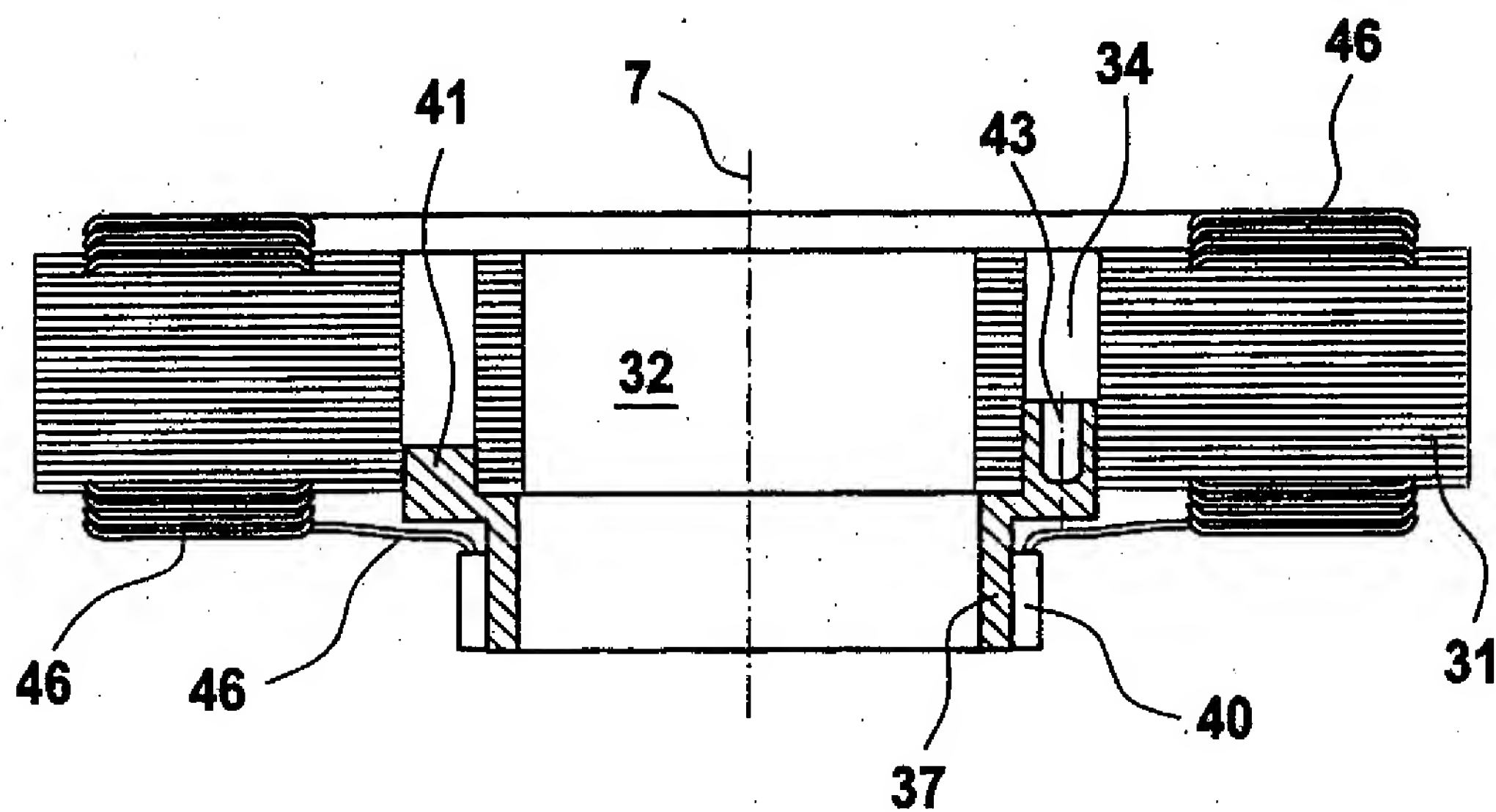


Fig. 2d

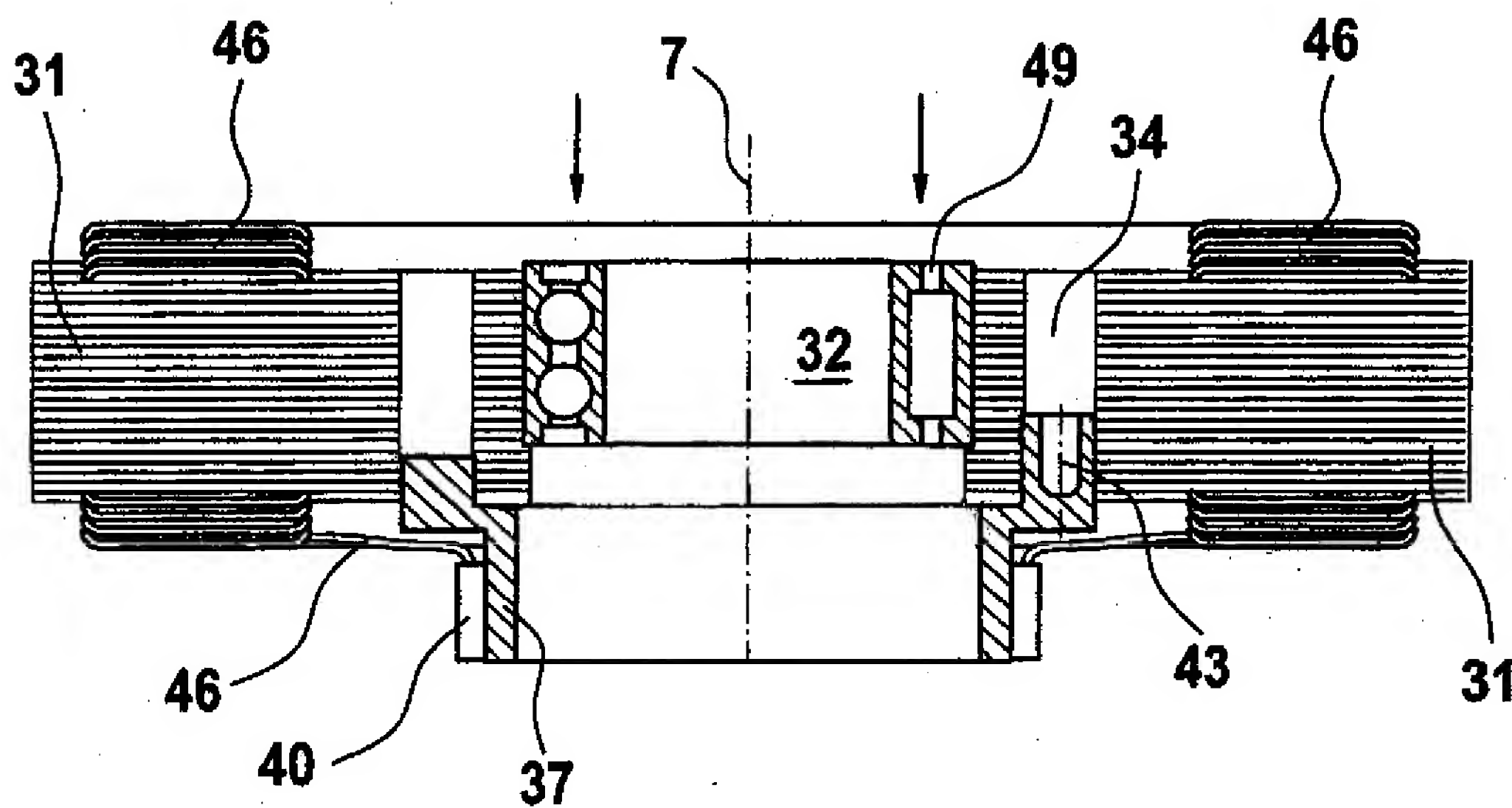


Fig. 2e

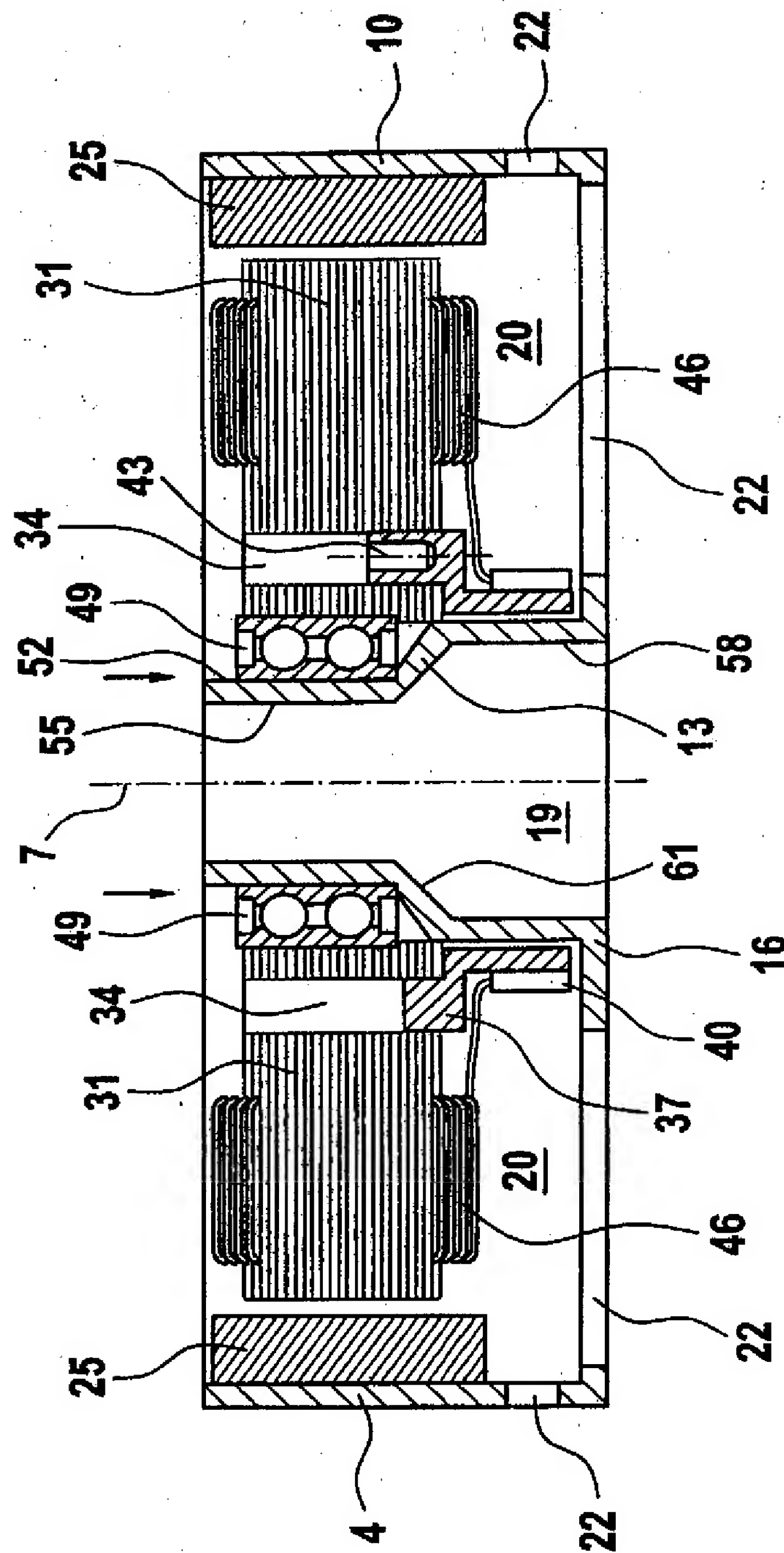


Fig. 3a

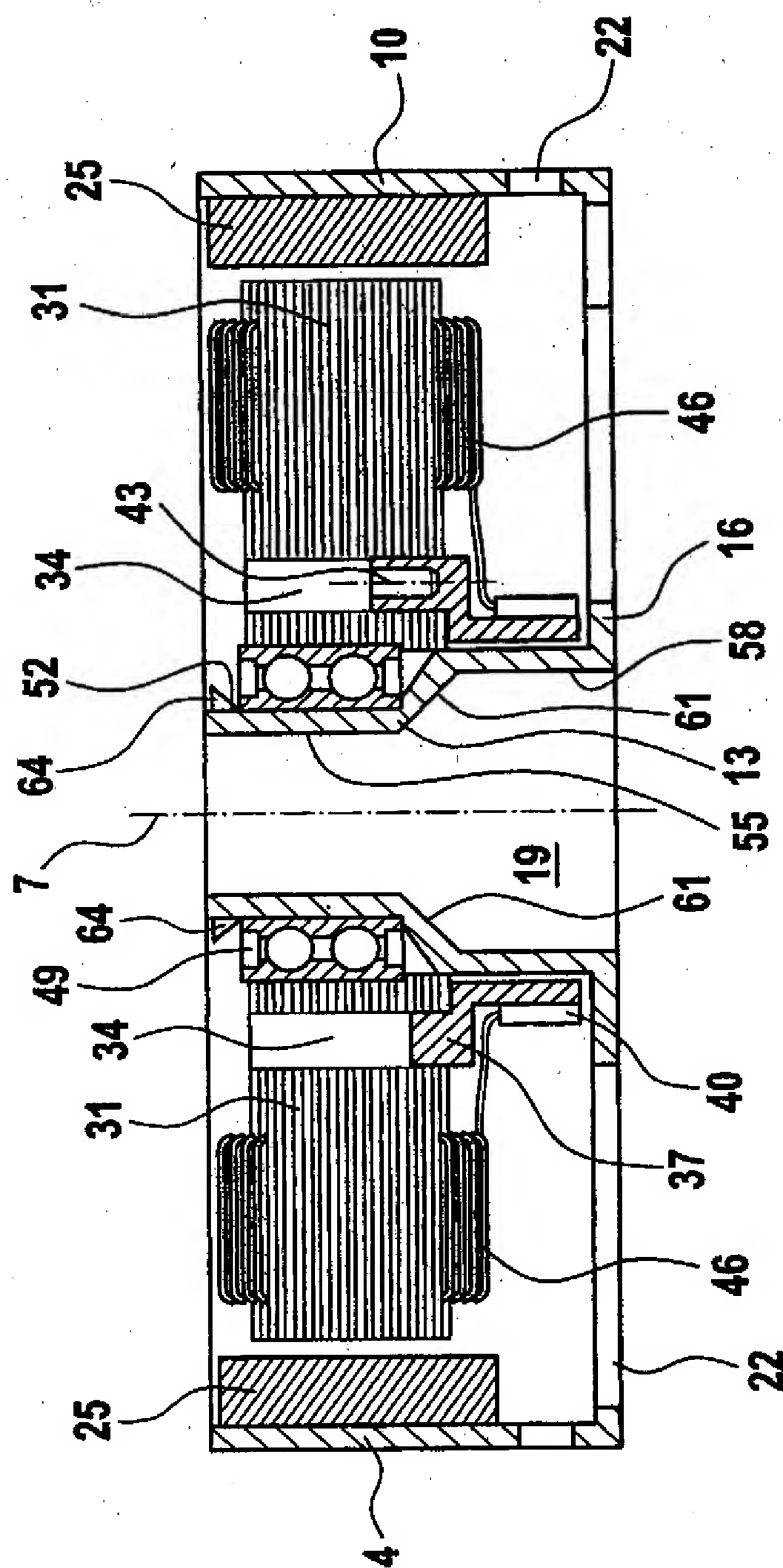


Fig. 3b

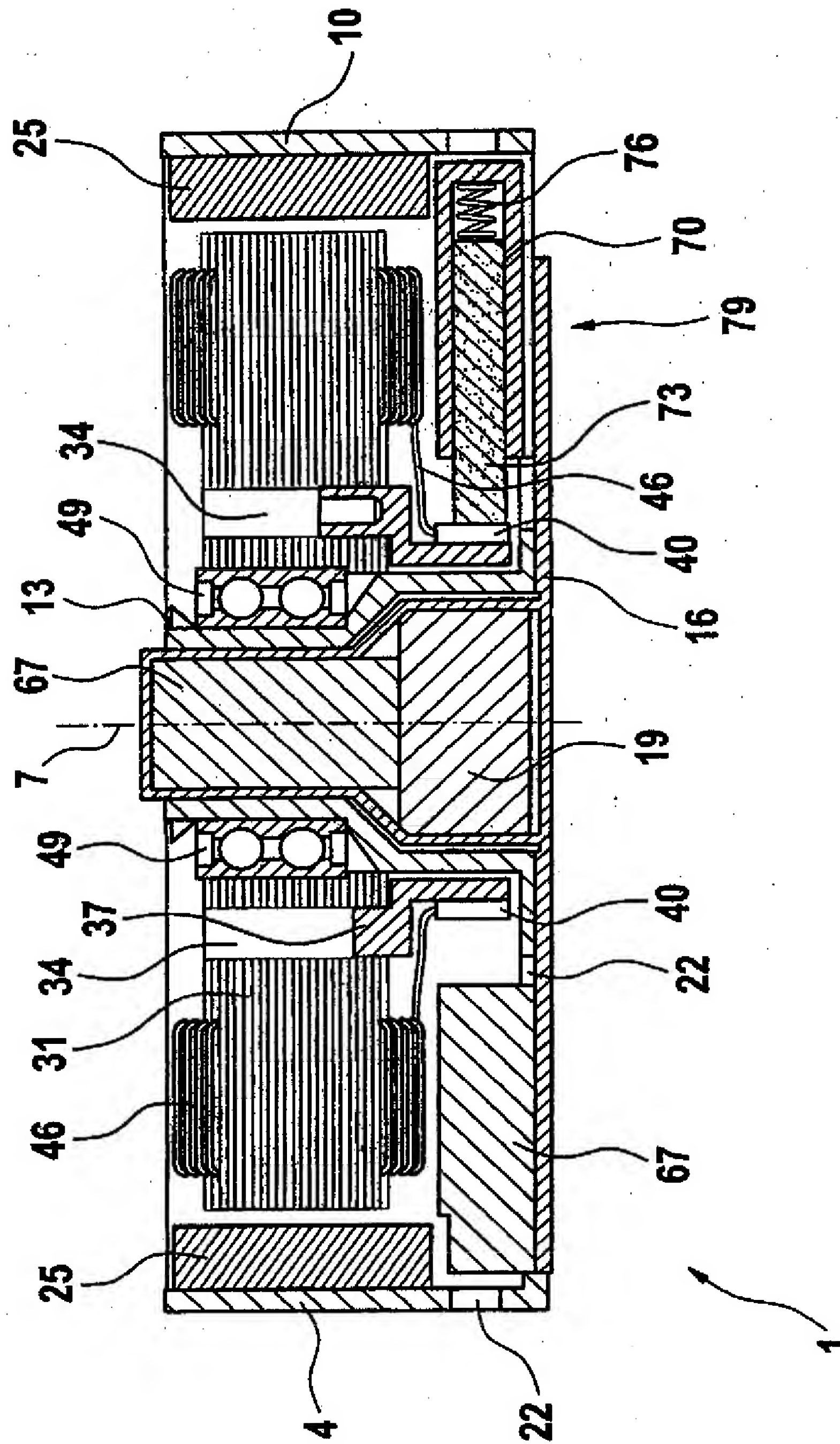


Fig. 3c

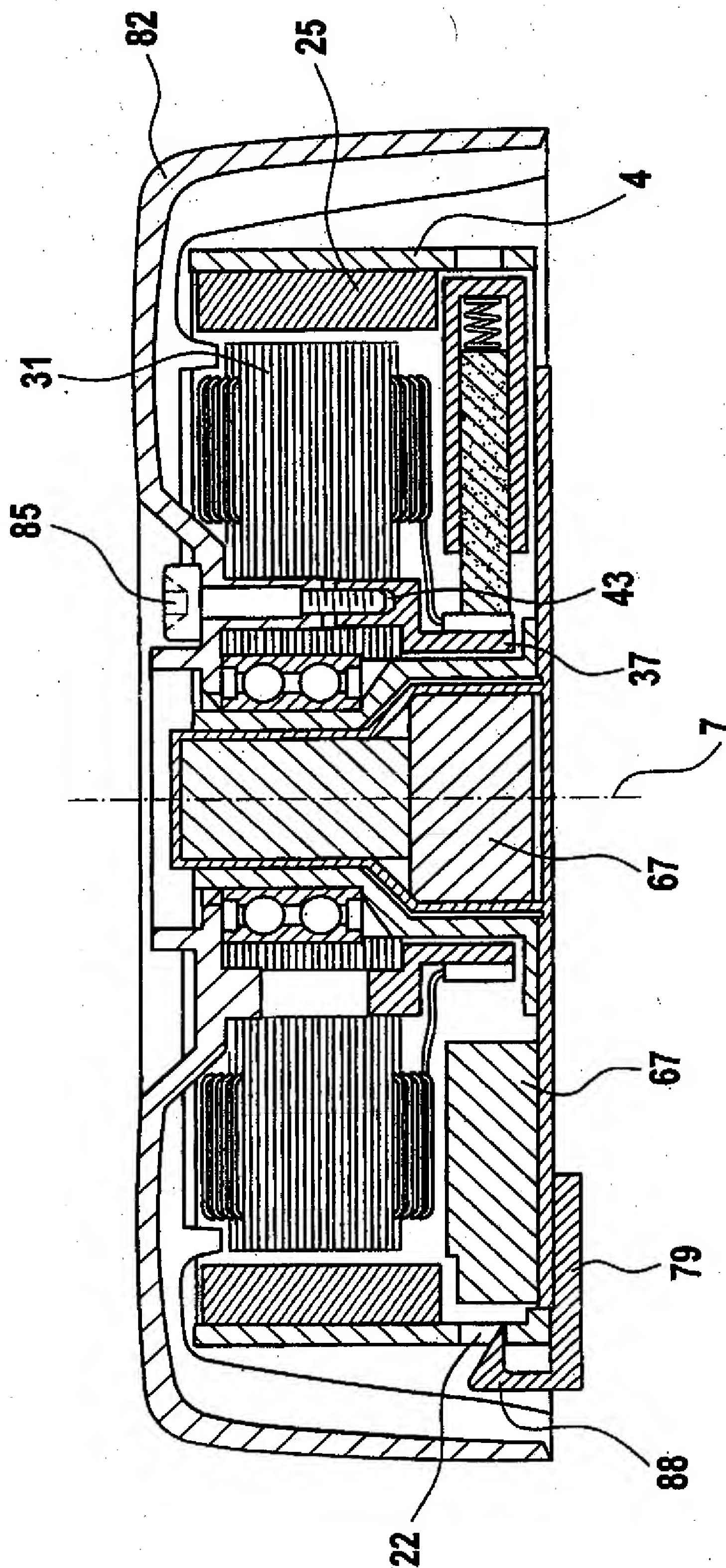


Fig. 3d

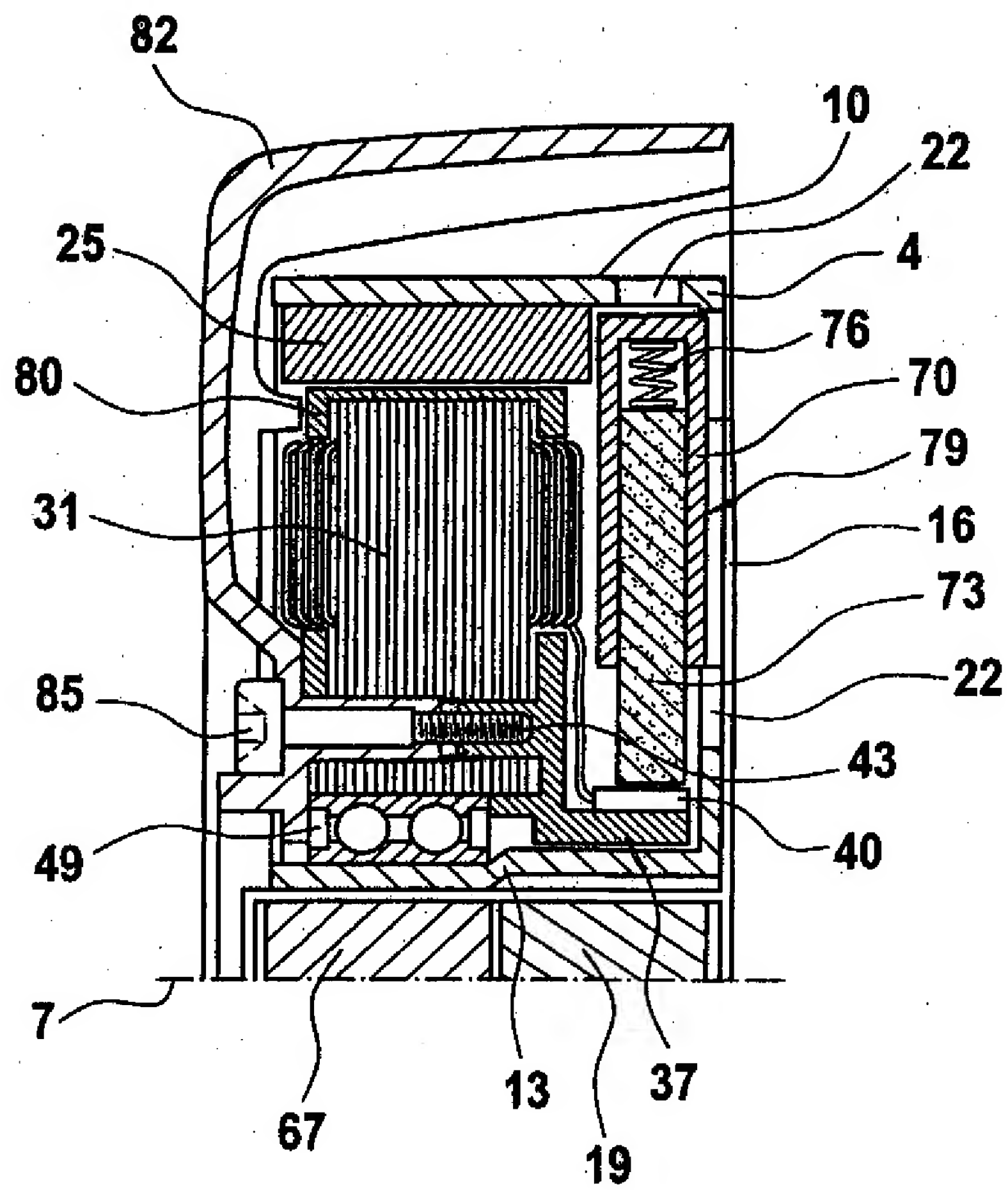


Fig. 4

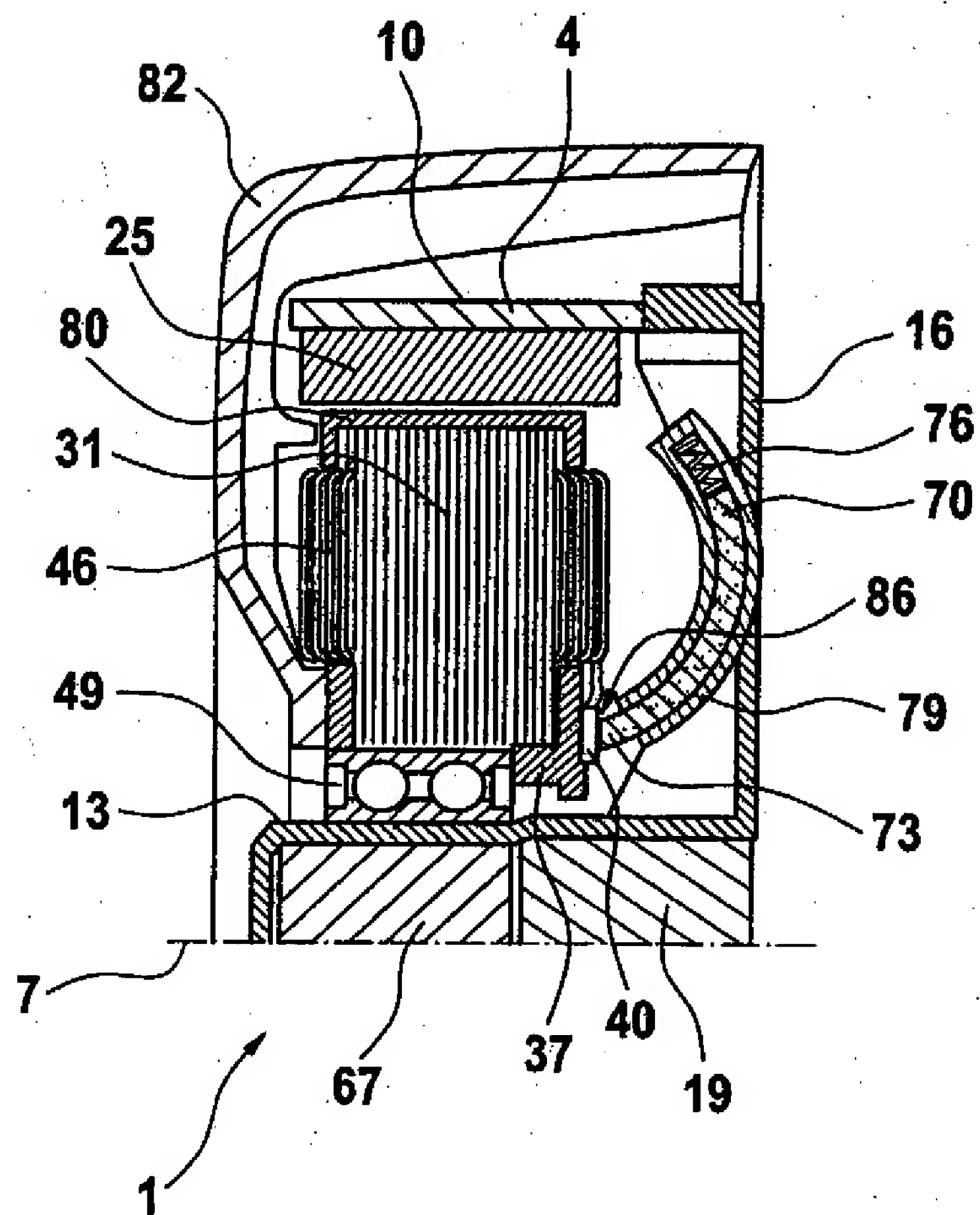


Fig. 5

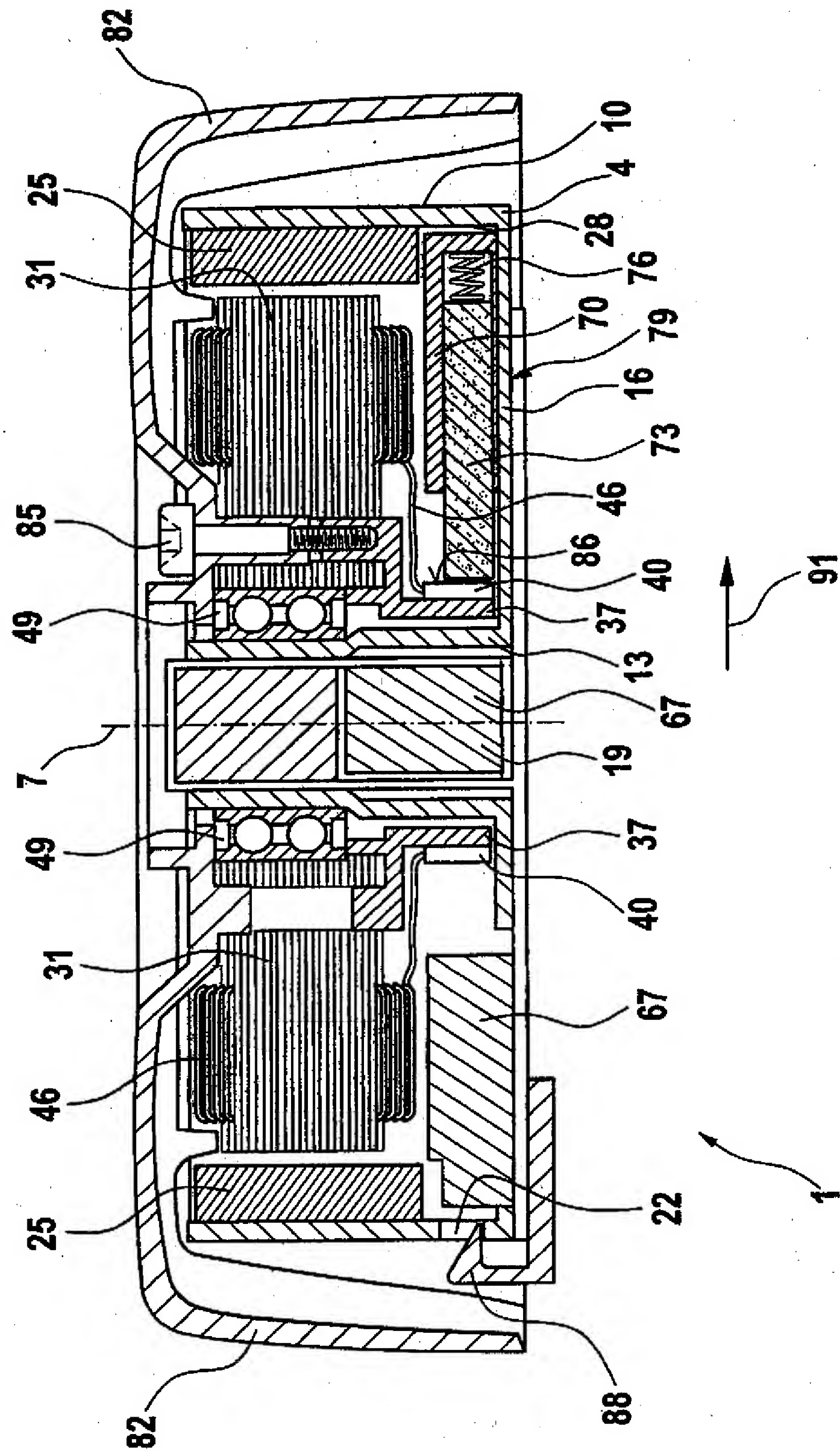


Fig. 6

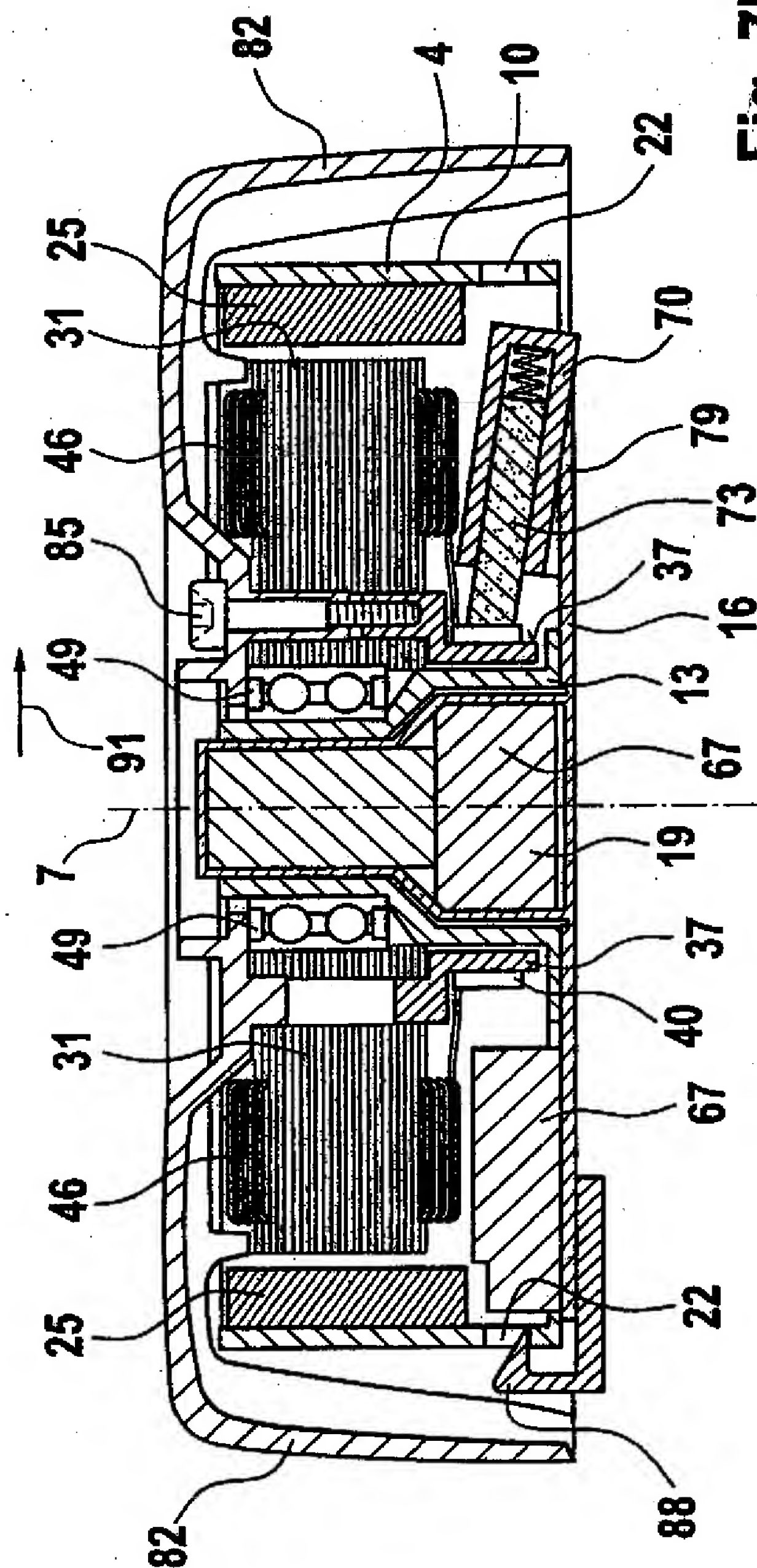


Fig. 7b

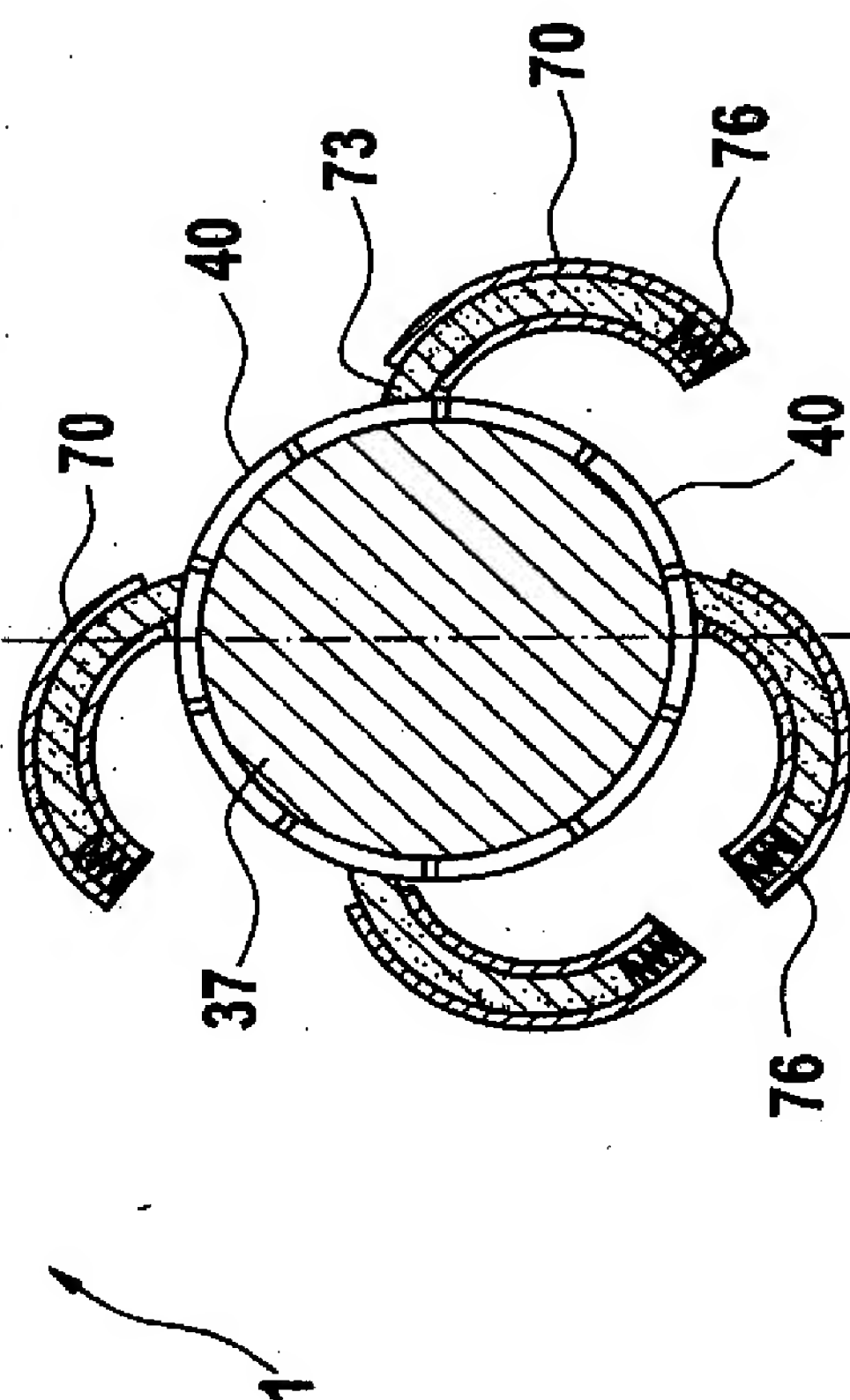


Fig. 7a

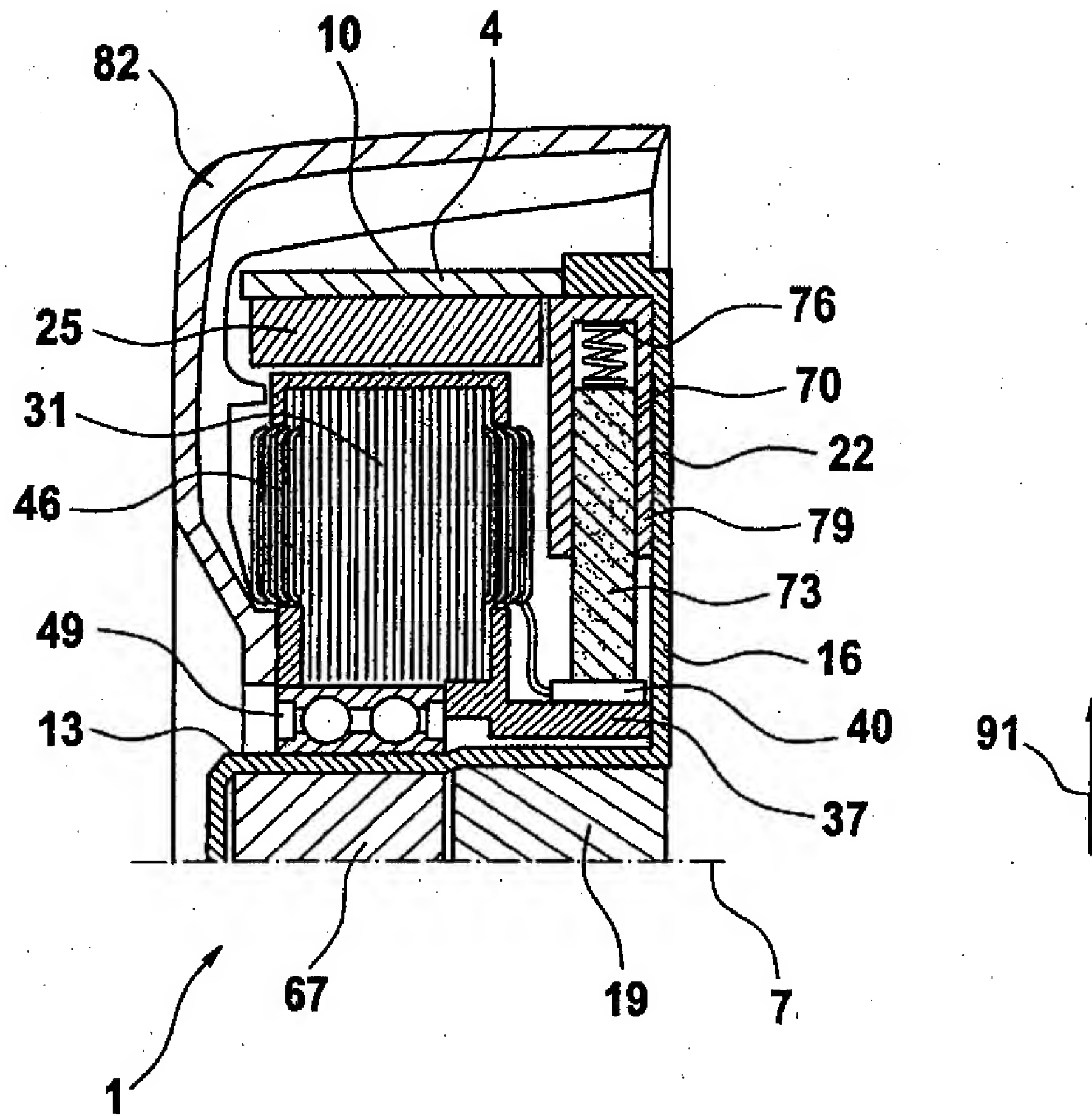


Fig. 8

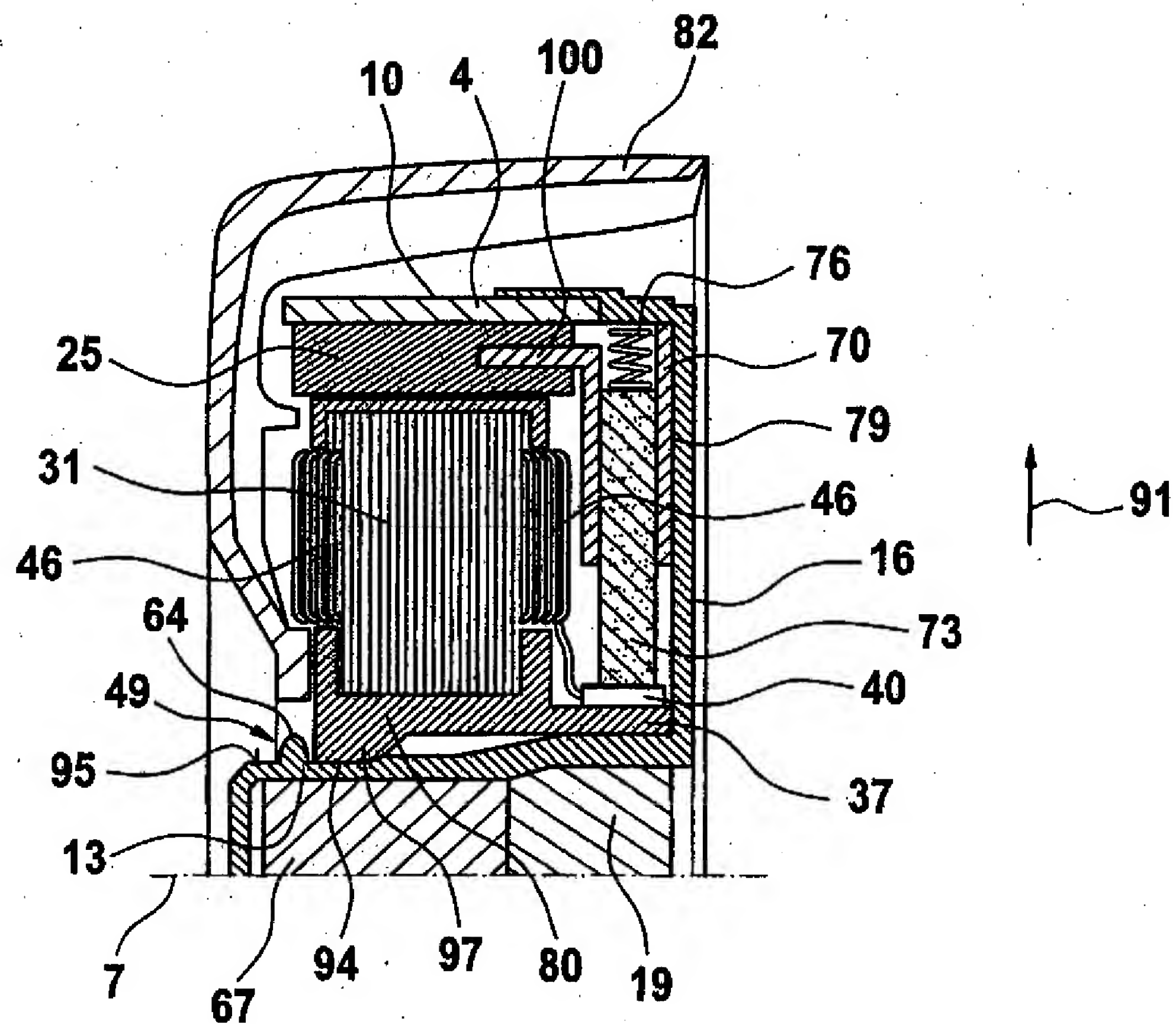


Fig. 9

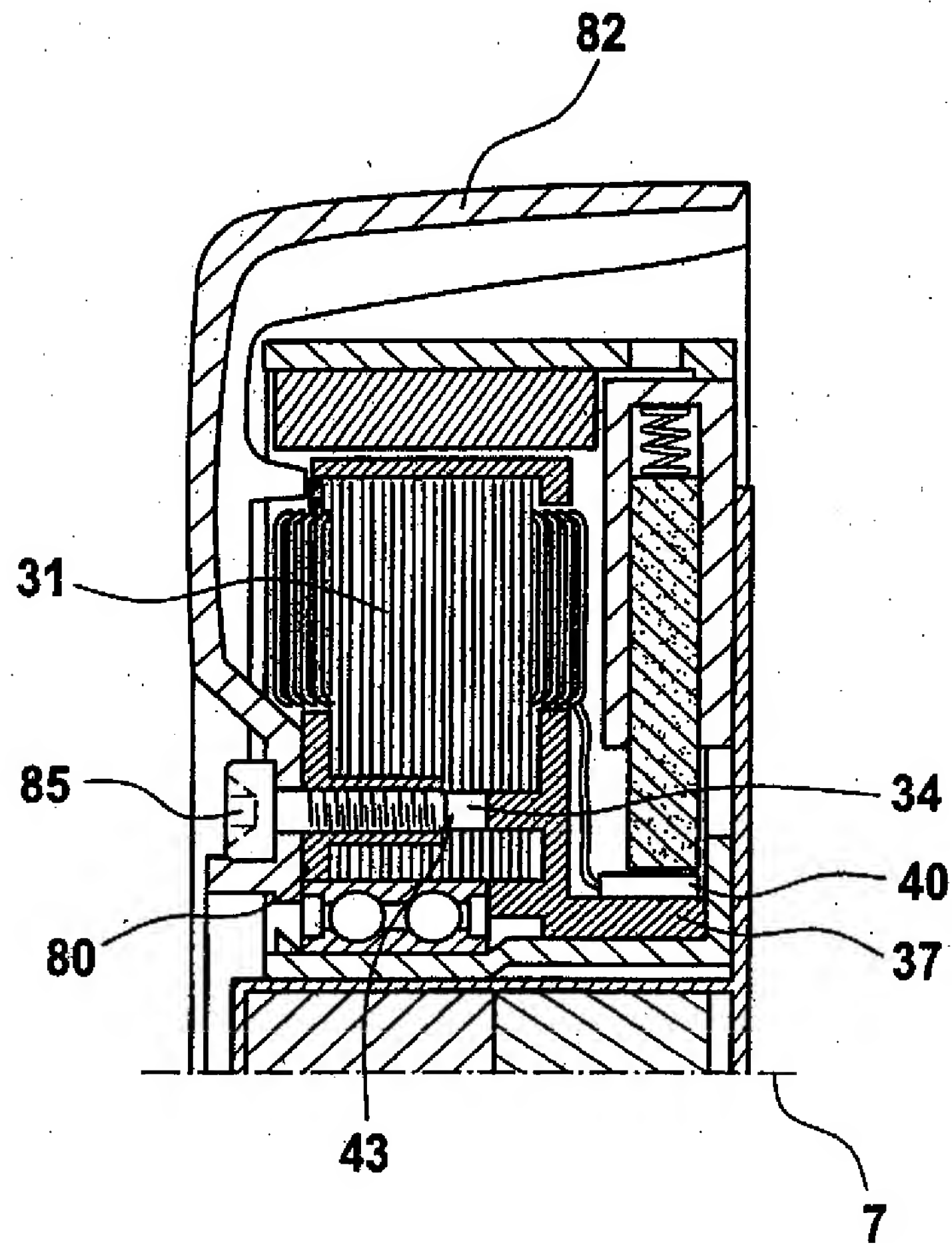


Fig. 10a

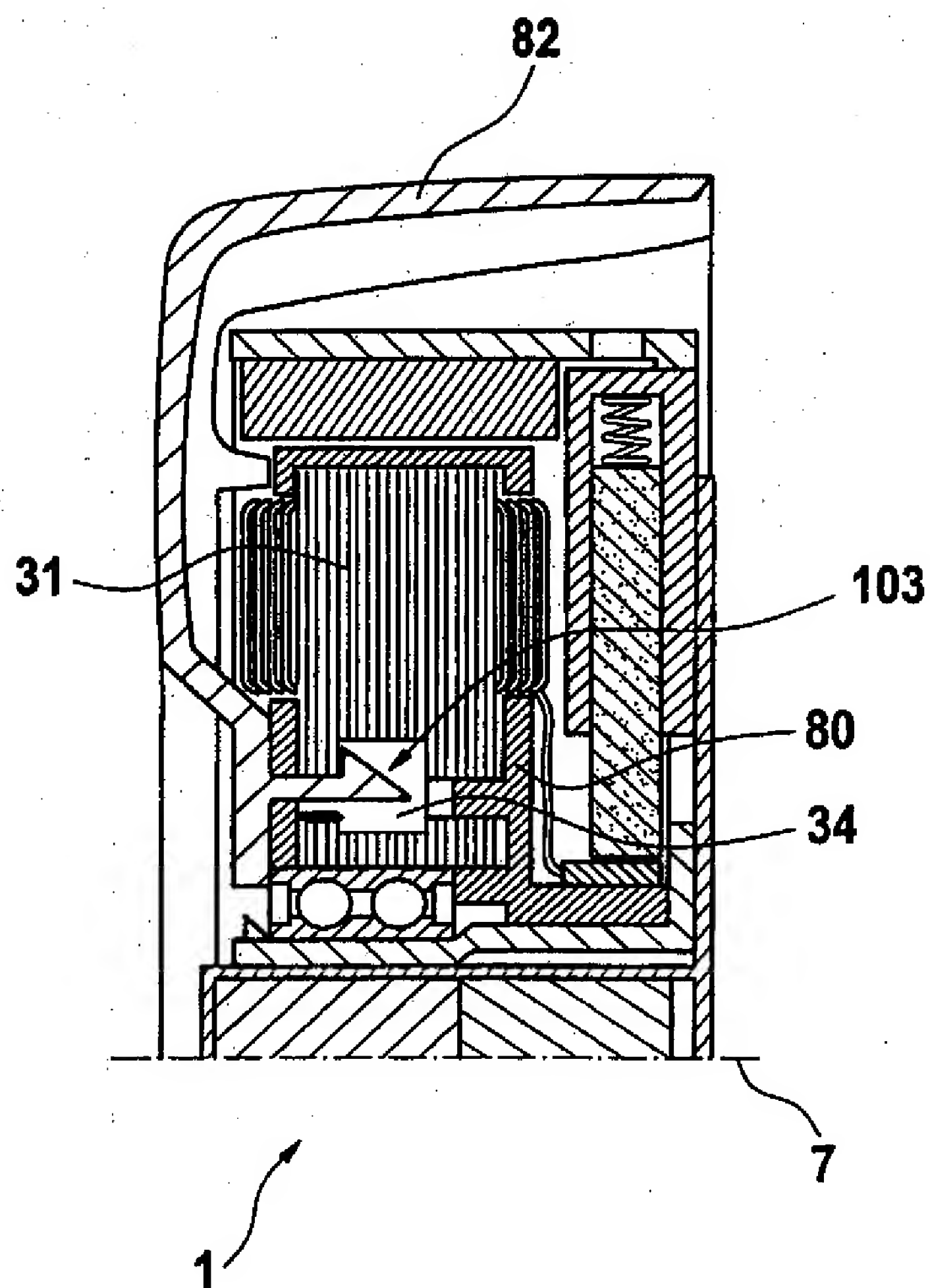


Fig. 10b

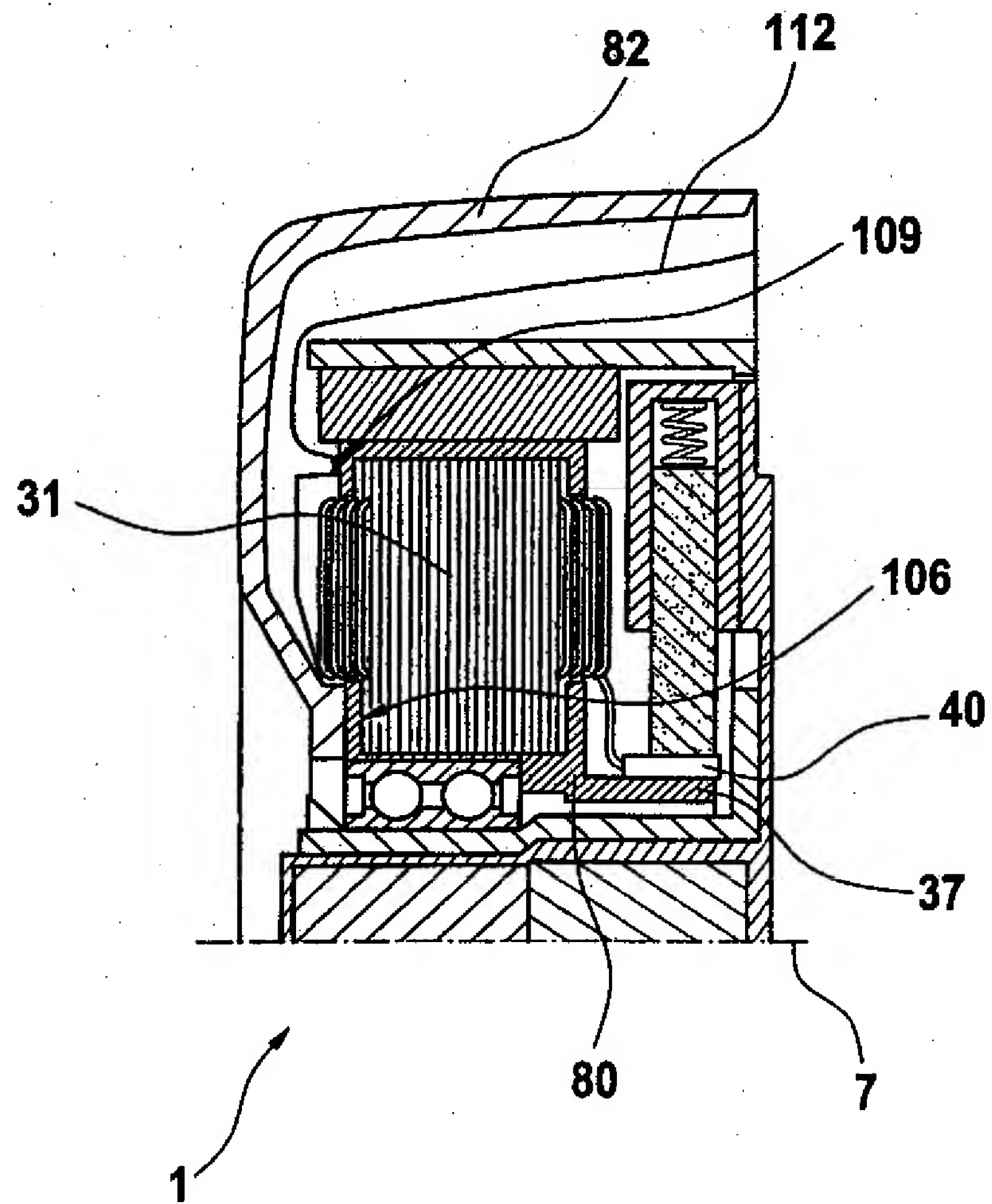


Fig. 10c

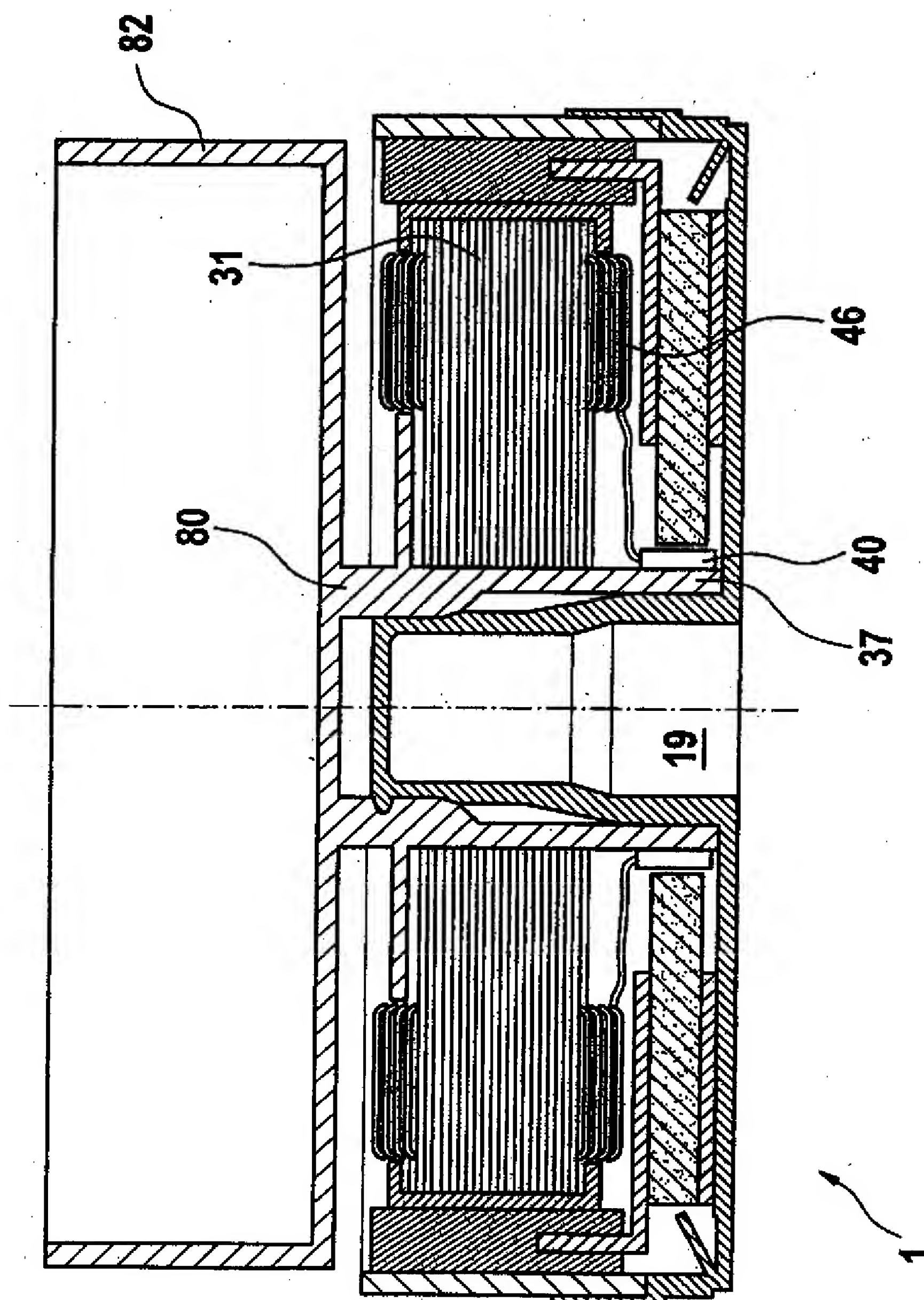


Fig. 10d

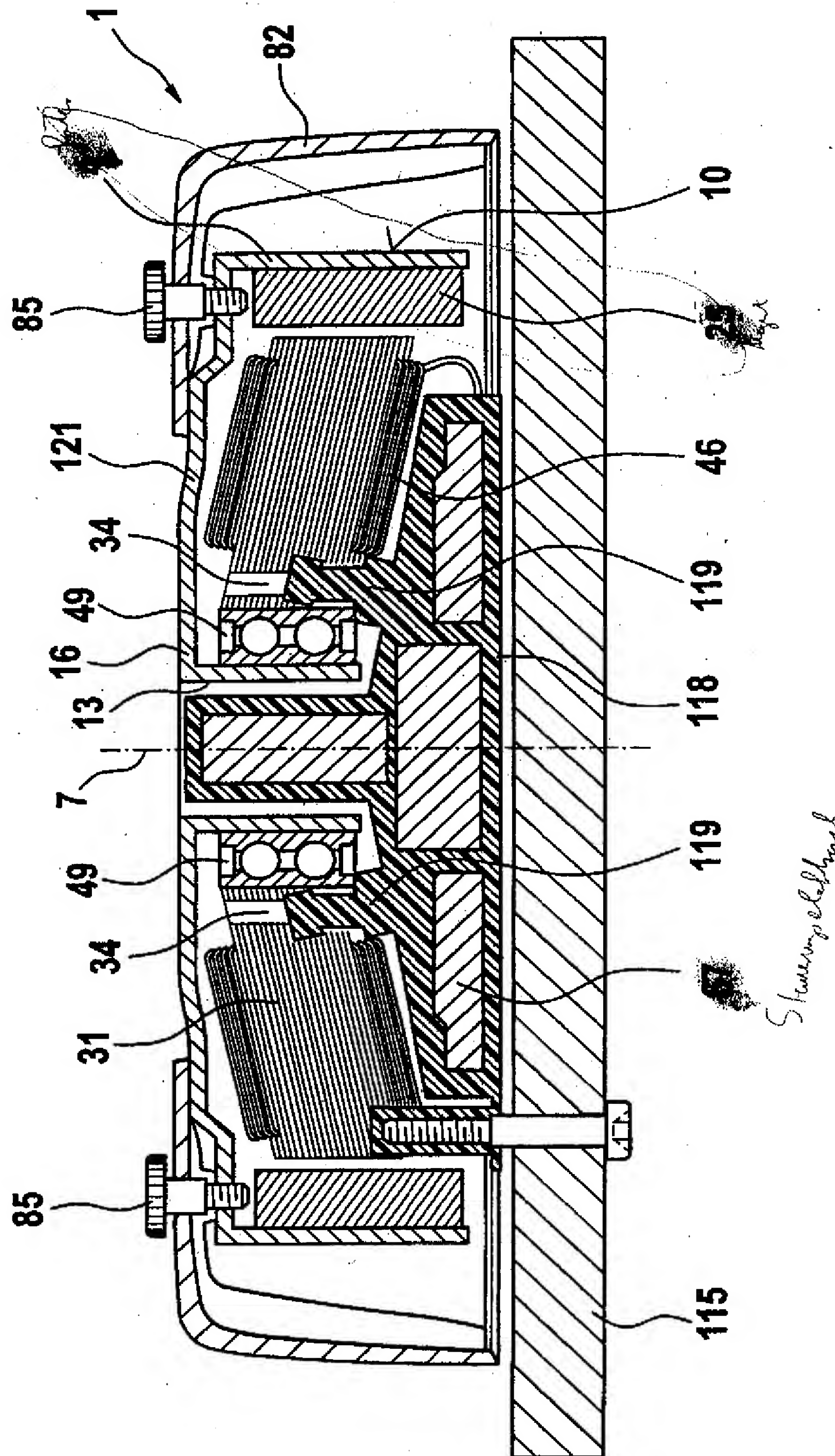


Fig. 11

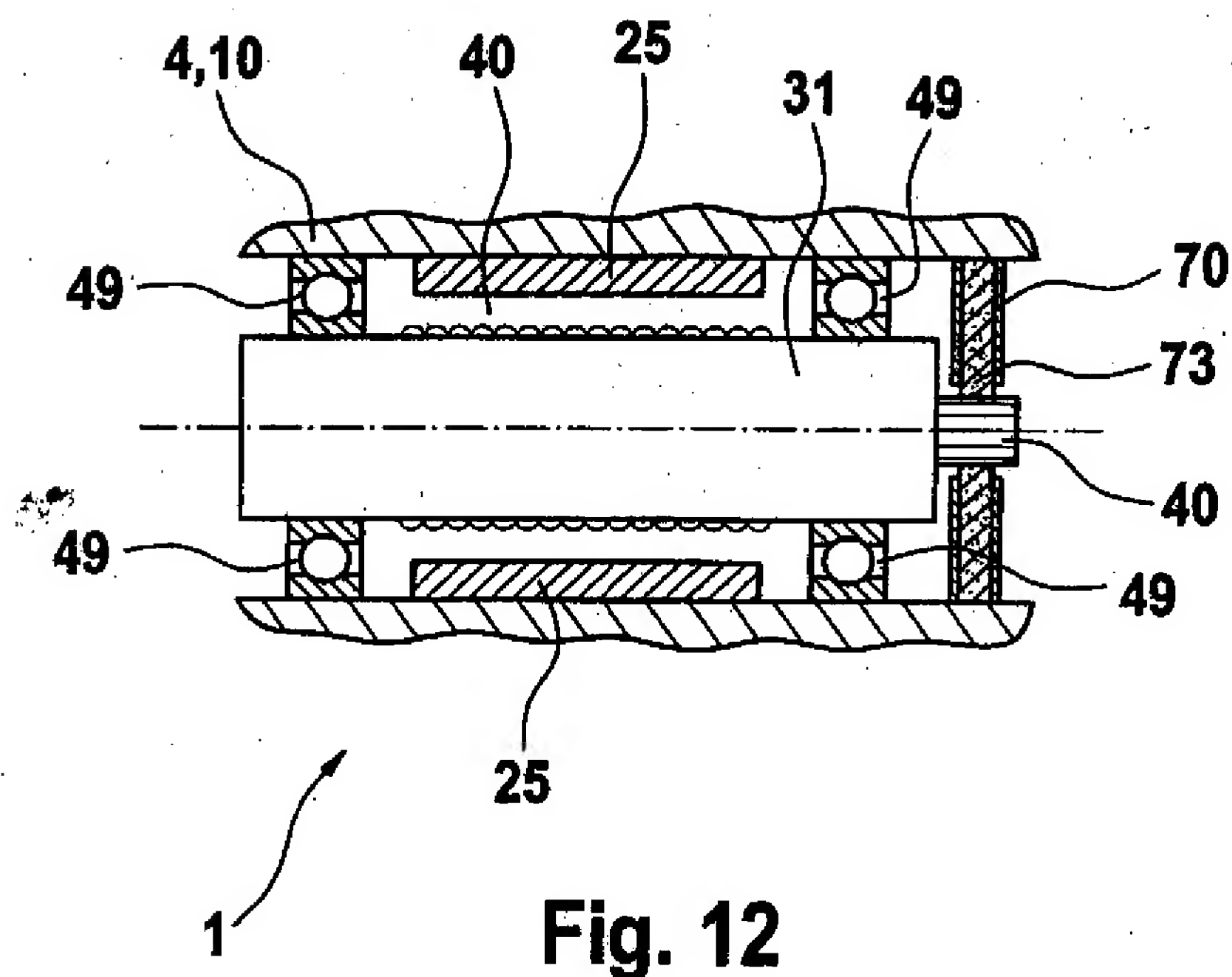


Fig. 12

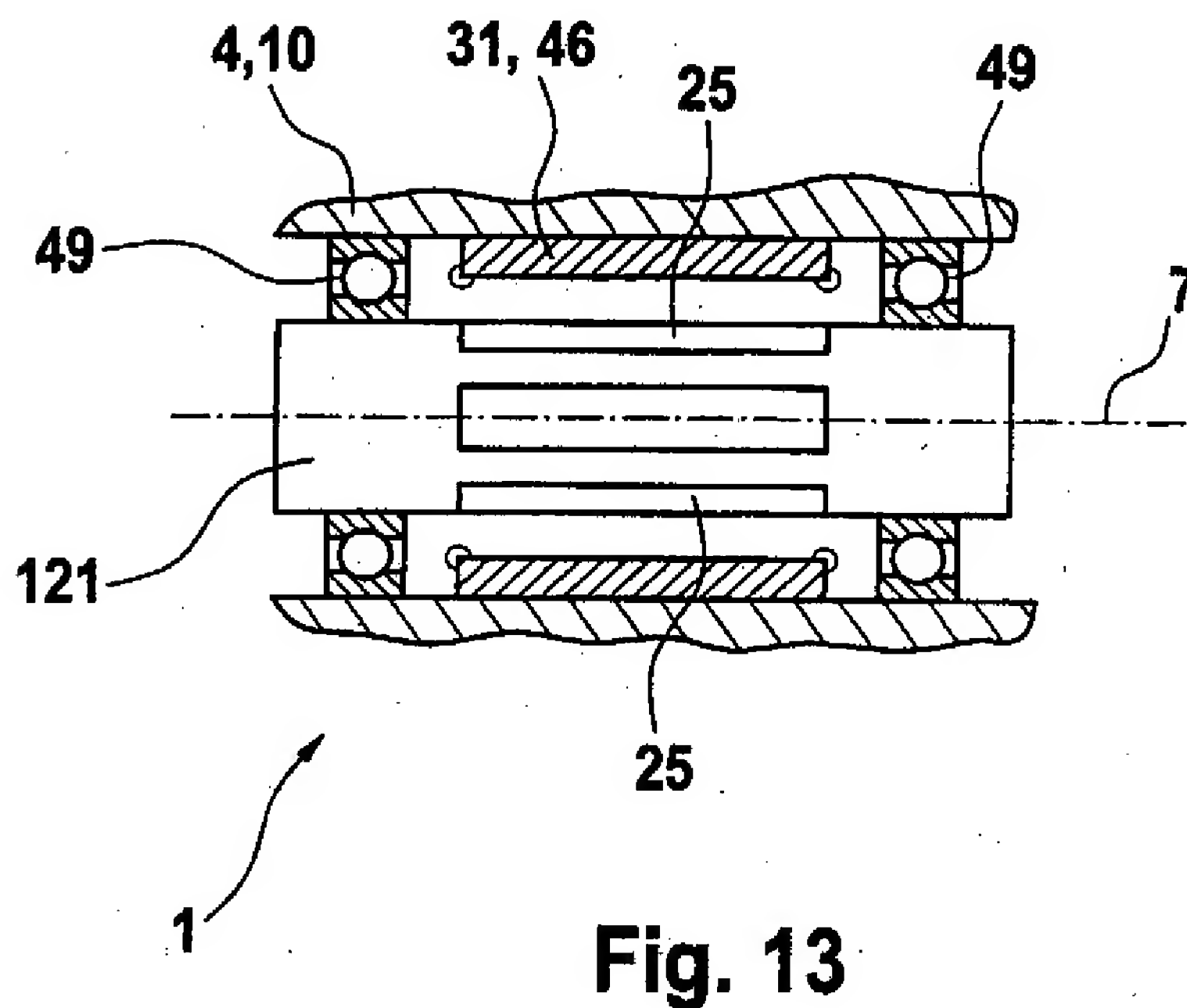


Fig. 13

